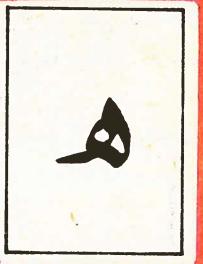


٢٠٣

السنة الرابعة  
١٩٧٥/٤/١٣  
تعداد كل خمس  
ع.٢٠٣

# المعرفة

A.Fedati\*



# المعرفة

٥٩

اللجنة الفنية:  
شفيق ذهبي  
موسى ون أبواظب  
محمد نك رجب  
محمود مسعود  
سكرتير التحرير: السيدة/ عصمت محمد أحمد

اللجنة العلمية الاستشارية للمعرفة:  
الدكتور محمد فؤاد إبراهيم رئيس  
الدكتور بطرس بطرس عنان  
الدكتور حسين فوزي  
الدكتورة سعاد ماهر  
الدكتور محمد جمال الدين الفندي  
أعضاء



(من اليسار إلى اليمين) يرى هنا طريقة تمثيل النقطة لأول مرة ، وكذلك الخط المستقيم ، والشكل

ذلك هو « الخط المستقيم ». ثم ها هم يبدون ثلاثة أو أربعة جبال ، ليجدوا قطعة من الأرض ملوكه لأحد جيرانهم ، وهكذا يبدو لنا «الشكل» كاملاً . كان ذلك يجري في سهل بلاد ما بين النهرين ، أو لعله كان يجري في وادي النيل .  
وبمرور الزمن ، وإزاء الرغبة في مقاومة الحدود ، وأبعاد المظاير ، والحقول ، اخترع الإنسان أولى المقاييس التقريبية للأطوال والمساحات . وهكذا ولدت «المهندسة» أو «ابنة الأرض» ، التي تحمل اسمها : **Geometry** من gē بمعنى أرض ، و metron بمعنى قياس .



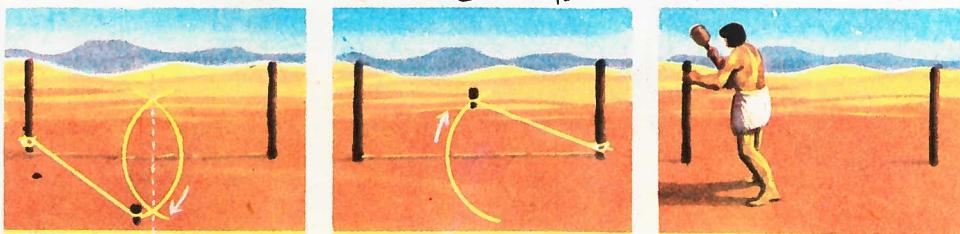
استخدم الجبل ذو العقد ، الأخد المقياس الأولى

كان طبيعياً أن يؤدى هذا الافتقار إلى الدقة إلى أولى المتاعب .  
فعندهما أراد «المهندسون» في حوالي عام ٣٥٠٠ ق.م إنشاء أولى المعابد ، وحاولوا وضع الرسوم التخطيطية للمبنى ، وجذوا صعوبة كبيرة في تحديد المقاييس للعمال ، باستخدام الخطوط والشجر . لذلك كان من الضروري إيجاد وحدات قياس متجانسة ، ومتقاربة تماماً . وعندئذ قرروا اتخاذ مقاييس جسم رجل واحد – كان في العادة هو الملك – وصنعوا لها مساطر من الخشب ، أو من المعدن .  
وفما يختص بالمسافات الكبيرة ، وحدود الحقول ، والأفنية ، والمباني ، فقد استخدمو الجبال ذات العقد ، وكان طبيعياً أن تكون تلك العقد على أبعاد متقاربة من بعضها بعضاً .

## الزوايا والأشكال الهندسية

كانت الحقول في بلاد السومريين والمصريين ، ذات أشكال مستطيلة . ولذلك كانت أولى المعرف الهندسية ، مؤسسة كلها على «المستطيل» . وما يلاحظ أن كافة المباني القديمة ، قد أقيمت على تخطيط قائم الزوايا ، أو يشتمل على كل حال ، على عدد من الزوايا القائمة .

و هنا ظهرت على المسرح أهم الزوايا ، وهي «الزاوية القائمة» . وفي ومنهاها ، فإن كل تلميذ يعرف أن هذه الزاوية هي إحدى الزوايا الأربع التي تنشأ عن تقاطع مستقيمين متعمدين . كما أنه يعرف كيف يرسمها . أما مهندسو تلك العصور ، فكانوا يجهلون كل ذلك . ومع ذلك فقد كان من الضروري أن تكون معابدهم ، وقصورهم ، وأهرامهم ، ذات زوايا قائمة تماماً ، فكيف إذن تمكنوا من تحقيق ذلك ؟  
 كانوا يغرسون في الأرض وتدин ، ثم يرسمون بينهما خط مستقيم . ثم كانوا يربطون بكل وتد حبل ، يزيد طوله على نصف طول ذلك الخط المستقيم ، ثم يشدون الحبلين ، وينجذبون بطرفيهما قوسين يتقاطعان في نقطتين ، وذلك ليحصلوا على خط مستقيم آخر يقطع الخط الأول عمودياً عليه .



باشر المهندس المصري ، إقامة المباني على تخطيط قائم الزوايا

## هندسة

لنتم معـاً بـرحلة تصوـرـية عـبرـ الزـمـنـ ، وـلـنـعـدـ إـلـىـ فـجـرـ التـارـيخـ ، أوـ إـلـىـ نـخـوـ ٨٠٠ـ سـنـةـ مضـتـ . إنـ أـمـاـنـاـ آـنـ مـنـظـرـ طـبـيعـيـ لـمـسـاحـاتـ نـقـعـةـ ، وـغـابـاتـ ، وـأـرـاضـ بـورـ . وـهـنـاكـ ، نـشـاهـدـ مـسـاحـاتـ خـالـيـةـ عـلـىـ شـيـءـ مـنـ الـانـظـامـ فـيـ الشـكـلـ . تـلـكـ هـيـ الـمـسـاحـاتـ الـزـرـوـعـةـ ، وـهـيـ تـشـيرـ إـلـىـ وـجـودـ إـلـيـنـسانـ .

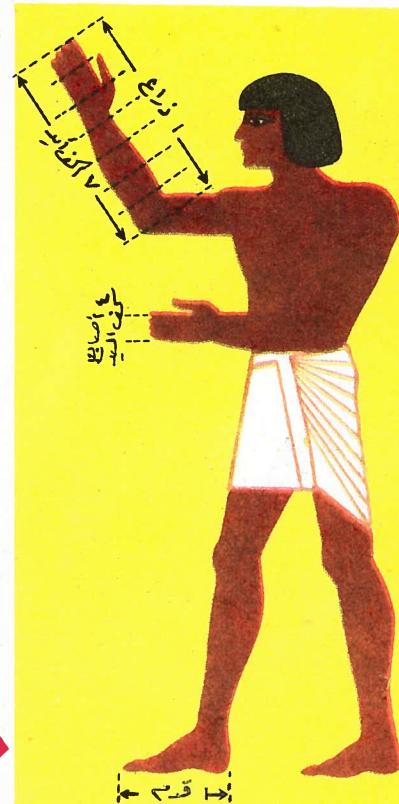
فـلـنـقـرـبـ مـنـ أـحـدـ هـذـهـ الـحـقـولـ الـبـادـيـةـ ، وـلـتـابـعـ تـحـركـاتـ بـعـضـ الـأـفـرـادـ الـمـلـتـجـيـنـ . مـنـ الـوـاصـحـ أـنـهـمـ شـيـدـوـ الـأـنـهـمـاـكـ فـيـ عـلـمـ مـاـ ، وـبـيـدـوـ كـأـنـهـمـ يـقـوـيـنـ بـقـيـاسـ مـتـلـكـاتـهـمـ مـنـ الـأـرـضـ . وـهـنـاكـ اـثـنـانـ مـنـ بـيـنـ يـمـسـكـانـ بـعـصـاـ .

إـنـهـمـ ، وـبـدـونـ أـنـ يـدـرـكـواـ ذـلـكـ ، قـدـ «ـابـتـدـعـاـ»ـ الـهـنـدـسـةـ ، وـهـمـ يـقـوـيـنـ بـعـضـ الـعـمـلـيـاتـ الـىـ سـيـشـارـ إـلـيـهاـ فـيـهاـ بـعـدـ ، بـهـيـثـةـ رـوـمـوزـ ، عـلـ الـأـشـكـالـ الـهـنـدـسـيـةـ . وـيـقـوـيـنـ أـحـدـ هـؤـلـاءـ الـأـفـرـادـ ، بـغـرـسـ وـتـدـ فـيـ الـأـرـضـ ، لـيـجـدـ بـهـ مـوـقـعـاـ : تـلـكـ هـيـ «ـالـنـقـطةـ»ـ . ثـمـ يـتـابـعـ فـرـدـانـ مـنـهـمـ ، فـيـ مـدـ جـبـلـ بـيـنـ وـتـدـيـنـ لـيـجـدـاـ بـهـ اـتـجـاهـاـ ، أـوـ حـدـاـ :

## الجسم البشري أول وحدة قياس

لـنـقـمـ بـتـجـربـةـ بـسـطـةـ ، فـنـحـاـولـ قـيـاسـ طـولـ مـنـضـدـةـ ، دـوـنـ اـسـتـخـادـ الـمـتـرـ ، أـوـ أـيـةـ أـداـةـ قـيـاسـ أـخـرـىـ . فـكـيـفـ الـعـمـلـ؟ـ لـاـشـكـفـ أـنـاـ سـنـسـتـخـدـمـ «ـالـأـدـوـاتـ»ـ الـتـيـ أـمـدـتـنـاـ بـهـ الـطـبـيعـةـ ، وـهـيـ أـيـدـيـنـاـ . وـعـنـدـئـذـ نـسـتـطـيـعـ أـنـ تـقـولـ إـنـ طـولـ تـلـكـ الـمـنـضـدـةـ يـلـغـ عـلـيـهـ مـاـ «ـأـشـبـارـ»ـ ، (ـوـالـشـبـرـ مـقـيـاسـ مـنـ أـصـلـ الـلـانـسـنـ)ـ ، يـدـلـ عـلـ طـولـ قـدـرهـ مـنـ ٢٢ـ إـلـىـ ٢٤ـ سـمـ ، أـوـ الـمـسـافـةـ بـيـنـ طـرـفـ الـإـبـاهـ وـالـلـنـسـنـ ، وـهـاـ مـفـرـدـانـ تـعـاـمـاـ)ـ . وـبـالـمـثـلـ ، إـذـ أـرـدـنـاـ مـعـرـفـةـ الـأـبـعـادـ الـتـقـرـيـبـيـةـ لـقـطـعـةـ مـنـ الـأـرـضـ أـوـ لـحـقـلـ ، فـإـنـاـ نـسـتـخـدـمـ الـقـدـمـ أـوـ الـخـطـوـةـ . وـهـاـ مـنـ يـحـدـثـ

أـنـقـتـ بـتـقـيـيمـ أـرـضـ مـلـعـبـ إـلـىـ جـانـبـيـنـ مـتـسـاوـيـنـ ، بـعـجـردـ اـسـتـخـادـمـ طـولـ الـخـطـوـةـ؟ـ فـتـحـنـ أـيـضـاـ كـنـانـفـعـلـ نفسـ مـاـفـعـلـهـ أـسـلـافـنـاـ فـعـصـورـ مـاقـبـلـ الـتـارـيخـ ، وـهـوـ أـمـرـ طـبـيعـيـ تـعـاـمـاـ . فـهـمـ ، وـرـغـمـ الـقـدـرـ الضـشـيلـ مـنـ الـمـعـارـفـ الـتـيـ كـانـتـ لـدـيـهـمـ ، قـدـ أـدـرـكـواـ أـنـ الـأـصـابـعـ ، وـالـذـرـاعـ ، وـالـيـدـ ، وـالـقـدـمـ ، تـصـلـحـ أـدـوـاتـ مـتـازـةـ لـإـجـراءـ الـقـيـاسـ وـأـنـهـاـ كـانـتـ تـحـتـ تـصـرـفـهـمـ طـوـالـ الـرـقـتـ .



كـانـتـ أـعـصـاءـ الـجـسـمـ الـبـشـرـيـ أـوـ وـحدـاتـ الـقـيـاسـ

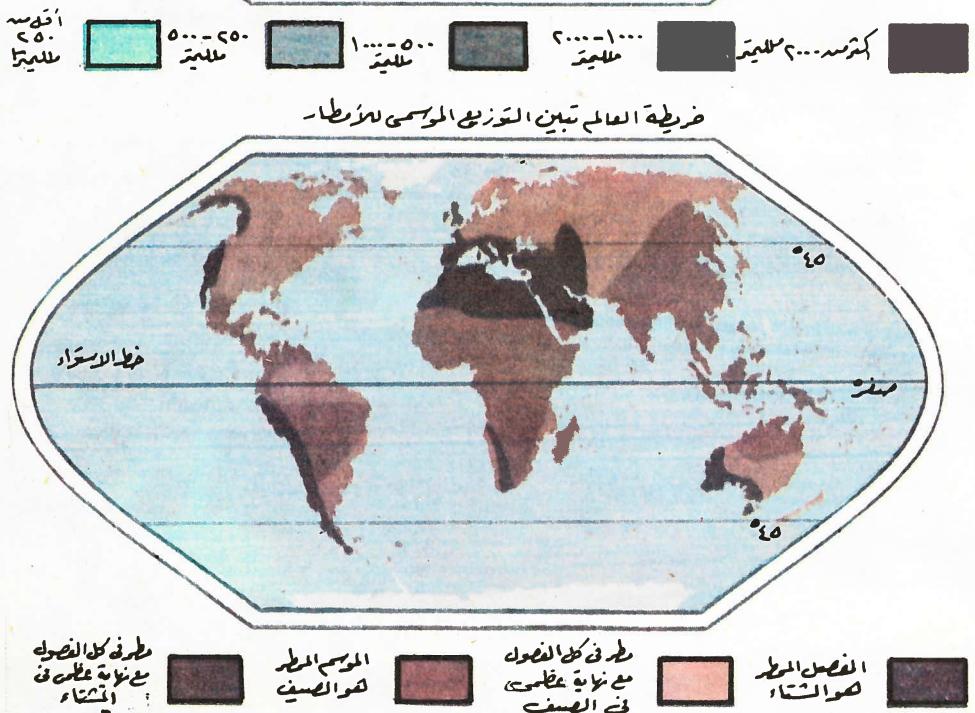
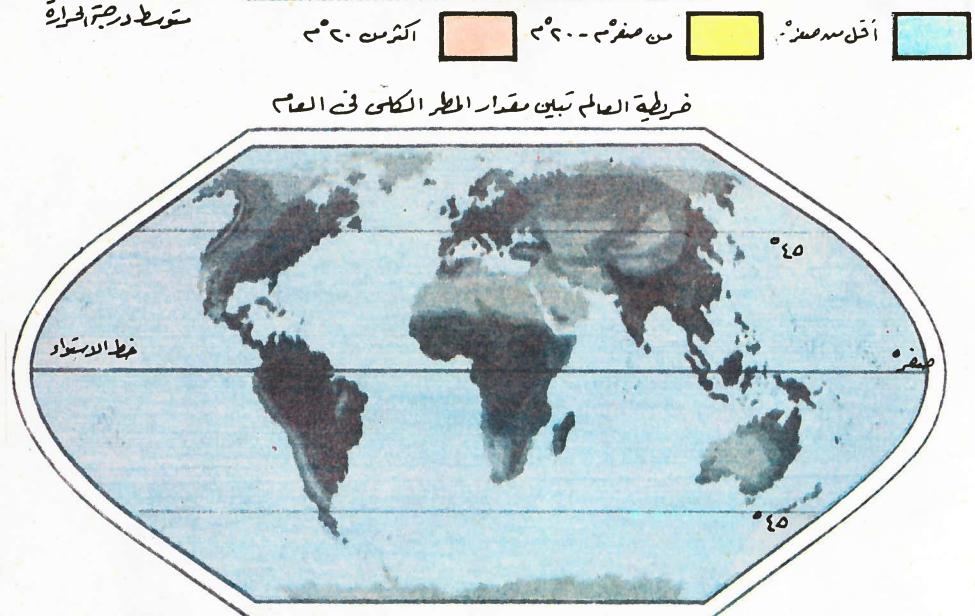
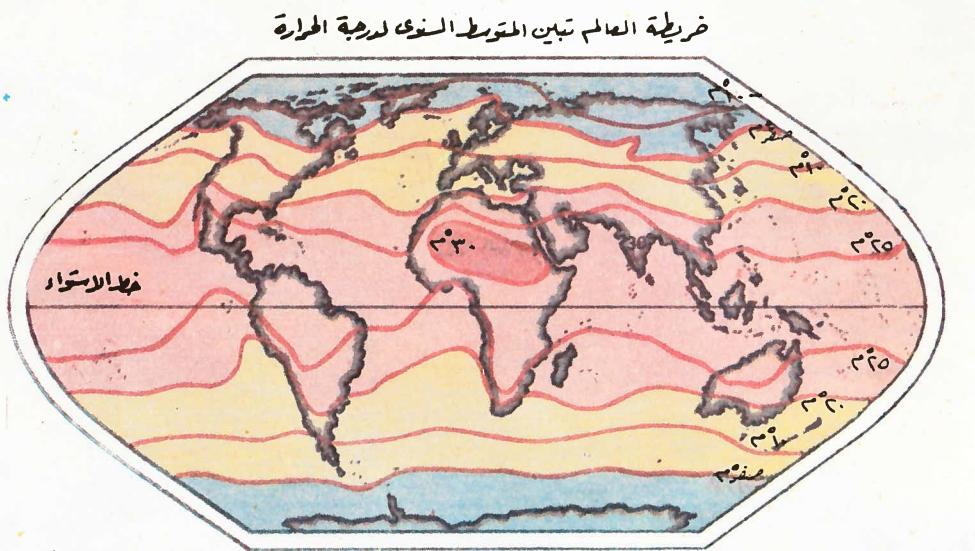
# المناطق المناخية



جرت التقاليد على تقسيم مناخ الأرض إلى خمس مناطق ، تبعاً لخطوط العرض Latitude . وبين الشكل أعلاه ، كيف كانت الأرض تقسم إلى منطقتين من المناخ هما القطبيين (تقعان شمالي الدائرة المنجمدة الشمالية ، وجنوبي الدائرة المنجمدة الجنوبية على الترتيب ) ، ومنطقتين معتدليتين (تقعان بين الدائرة القطبية والمناطق المدارية ) ، ومنطقة مدارية (تقع بين المناطق المدارية) . ويعتمد هذا النظام من التقسيم ، على افتراض أن المناخ تحكم فيه درجة الحرارة ، وأن توزيع درجة الحرارة بدوره ، تحكم فيه كلية خطوط العرض . وكل المبدأين مبسط إلى أقصى حد .

ويكون المناخ من عدد من العناصر المختلفة هي : درجة الحرارة ، والرطوبة ، والهطول ، وسرعة الرياح ، ومقدار السحب ، ثم مدة سطوع الشمس ، ونحوها . . . ومن اللازمأخذ تلك العناصر في الاعتبار ، في أي تقسيم للمناخ . وهناك أيضاً عوامل غير خطوط العرض ، تؤثر على درجة الحرارة . وهذه العوامل تتضمن البعد عن البحر ، والارتفاع فوق مستوى سطح البحر ، وتأثير تسخين أو تبريد التيارات البحرية العظمى . ومن الواضح أن المقدار الكلي للأمطار التي تساقط خلال العام ، هو من عناصر المناخ الحامة ، خصوصاً بسبب تحكمه في النبات ونموه ، ومن ثم تحكمه في حياة الحيوان والإنسان . وتوجد الصحاري عند طرف إحدى النهايات ، حيث تكون الأمطار نادرة ، ولا تستطيع النباتات النمو ، وعلى النقيض من هذه البقاع ، هناك أماكن بالقرب من خط الاستواء ، يكثر فيها هطول المطر على مدار العام ، ويزدهر نمو النبات .

وعلينا كذلك أن نأخذ في الاعتبار ، تأثير هطول المطر الموسمي في البلاد التي تعتمد على المطر . فإذا ما جاء معظم المطر في الصيف ، فإن ازدياد مقدار السحب ، يقلل من درجة الحرارة في الصيف ، وتكثر المياه التي تساعد النبات على النمو . ومن ناحية أخرى ، إذا كان الشتاء هو الفصل المطير ، فإن المطر إنما يتتساقط خارج موسم النمو ، مما يؤثر على محاصيل الربيع والصيف .





### سميات الهاطون

مقدير المطر في الشهر الأكثر جفافا ، أكثر من ٦٠ ملليمترا . تبلغ مقدير المطر الكل من الكبر ، الحد الذي يجعل الأرض بها مياه تكفي على مدار العام لانتشار الغابات . وذلك يتضمن كلاد من اج ، اغ ( أحراش وغابات ) .  
مقدير المطر خلال الشهر الأكثر جفافا ، أقل من ٦٠ ملليمترا . هنا يكون موسم الجفاف هو الشتاء .

لا يقتصر تعريف مناخ الصحراء ومناخ الاستهيس على المقدار الكل للمطر فحسب ، بل إنه يعتمد كذلك على الموسم الذي يتتساقط فيه معظم المطر . فالملط الذى يتتساقط فى الصيف ، يت弟兄 سريعا بالنسبة للمطر المتتساقط فى الشتاء ، ومن ثم يكون للمطر الصيفى تأثير أقل على نمو النباتات .  
جع لا يوجد موسم جاف معين . أشد الشهور جفافا ، يزيد فيه المطر على ٣٠ ملليمترا .

ج ح الشتاء موسم الجفاف ، وبهطل على الأقل فى أكثر الشهور مطرا ، عشرة أمثال ما يهطل فى أكثر الشهور جفافا .

ج مناخ البحر المتوسط : صيف جاف ويتتساقط على الأقل فى أكثر الشهور مطرا ، ثلاثة أمثال ما يتتساقط فى أشد الشهور جفافا .

د ع مناخ بارد ، مع شتاء مطرا .

د ح مناخ بارد ، مع شتاء جاف .

### المناخ

(ا) مناخ مدارى مطر

(ب) مناخ جاف

(ج) مناخ معتدل دافئ مطر

(د) مناخ تحت المتجمد أو مناخ

معتدل بارد

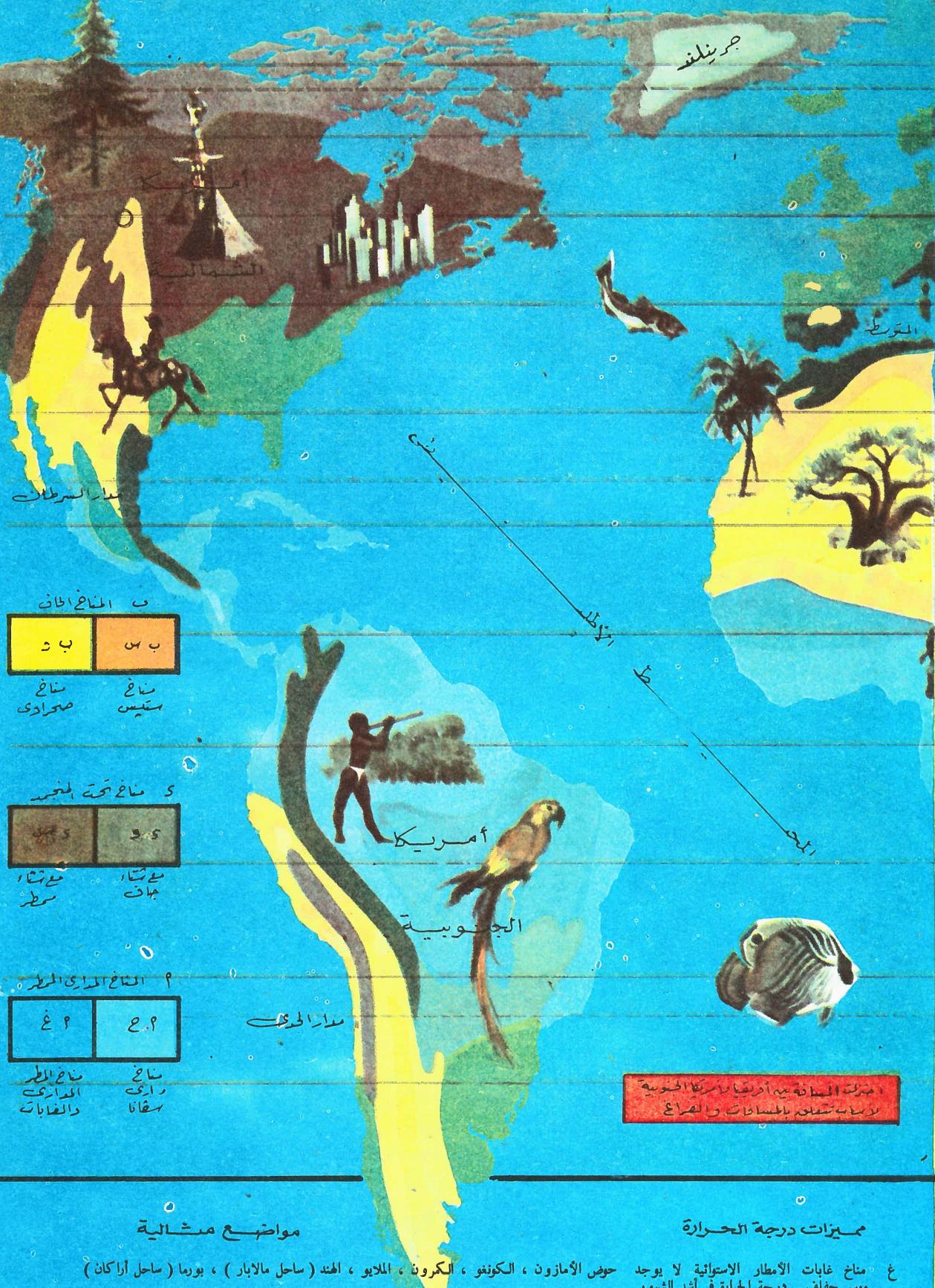
(هـ) و ، ف مناخ قطبي

## تقسيم كوبن لمناخ العالم

من بين أكثر النظم فائدة في تقسيم المناخ ، ذلك النظام الذي اقترحه في الأصل العالم النمساوي W. Koppen . كوبن منذ نحو 50 سنة مضت .

ولقد اعتمدت طريقة ، في جانب منها ، على المتوسطات السنوية والشهرية لدرجة الحرارة والمطر ، كما اعتمدت جزئياً على مواعيده حدوث مواسم الجفاف والمطر ، وكذلك على مدى فروق درجات الحرارة بين أشنى وأبرد شهور السنة . وباستخدام هذه الطريقة ، يمكن التعبير عن مناخ أية منطقة ترصد فيها عناصر الجو ، بوساطة سلسلة من الحروف .

وتقسيم كوبن هذا بسيط إلى حد كبير ، مما يفسر لنا سر انتشاره ويقنه . ومهما يكن من شيء ، فإنه يتضمن عدداً من الحدود المناخية الاختيارية ، يصعب تمييزها على الطبيعة . فثلاً ، تبين هذه الخريطة أن مناخ الهند يمكن أن يجزأ بين النوع « أ » (مداري مطر) ، والنوع « ج » (متوسط دافئ وبارد) . وعلى أية حال ، فإن هذا الخط لا يتنبئ إلى أي تمييز جغرافي ، يمكن أن يقوم على أساس النباتات الطبيعية ، أو الزراعة ، أو شكل الإنسان للأرض . وكثيراً ما يعتقد علماء الجغرافيا الأميركيون ، تقسيم كوبن ، نظراً لأن منطقة ساحل المحيط الهادئ كله ، من فانكوفر إلى كاليفورنيا الجنوبيّة ، تعتبر بكل بساطة من النوع « حـ سـ » أو « مناخ البحر المتوسط » ، بينما في الحقيقة هناك فروق مميزة داخل هذه المنطقة .



التزمت المساحة فيه أمريكا وآسيا الجنوبيّة  
لربما بستراحة باطنها ذات الصراع

### 恂يرات درجة الحرارة

غـ مناخ غابات الأمطار الاستوائية لا يوجد موسم جفاف . درجة الحرارة في أشد الشهور بـ ٣١ـ٣٢°C .

امـ موسم جفاف قصير  
اغـ مناخ سافانا استوائي أو مداري ، مع موسم جفاف مميز

بغـ مناخ صحراء

بسـ مناخ سيبسيـ

متوسط درجة حرارة أشد الشهور أكبر من (٣٠ـ٣٢°C) متوسط درجة حرارة أكثر الشهور حرارة (٣١ـ٣٢°C) .

متوسط درجة حرارة أشد الشهور أقل من (٣٠ـ٣٢°C) متوسط درجة حرارة ادفأ الشهور أكبر من

يتـ مناخ متندرا . متوسط درجة حرارة أدفأ الشهور أقل من ٣٠ـ٣٢°C . وأكثر من الصفر المئوي .

يفـ مناخ الغابات الدائمة . متوسط درجة الحرارة في كل الشهور أقل من الصفر المئوي

### مواضع مثالية

حوض الأمازون ، الكونغو ، الكرون ، الملايو ، الهند (ساحل ملابار) ، بورما (ساحل آراكان)

المندوبـ ، بورما ، تايلانـ ، جنوب البرازيل ، شرق أفريقيا .

صحراء ساخنة (متوسط درجة الحرارة السنوي يزيد على ٣١ـ٣٢°C) : الصحراء الكبرى (كثيرـ ، أناكاما ، صحاري أمريكا الشمالية ، صحاري أستراليا العظمى .

صحراء باردة (متوسط درجة الحرارة السنوي أقل من ٣٠ـ٣٢°C) جويـ وباتاجونـ .

آسيا الوسطى ، إـران ، العراق ، روديسـ ، أطراف الصحاري ، كثيرـ ، صحاري أستراليا العظمى .

غرب أوروباـ ، بـريطانياـ ، شـرق الولايات المتحدةـ ، جـنوبـ تشـيلـ ، اليـابـانـ .

مناخ موسمي مثل المناطق التي درجات حرارتها أقل من درجات حرارة آـ الصين ، شـمالـ الهند ، إـثـيوـپـياـ .

مناطق البحر المتوسطـ ، وبـها بعض أرجـاءـ الشـرقـ الـأـوـسـطـ ، وشـمالـ أـفـرـيـقـيـاـ ، وـرأسـ الـرـجـاهـ الصـالـحـ ، وـجنـوبـ غـربـ أـسـرـالـياـ ، وـشـيلـ الوـسـطـيـ ، وـسـاحـلـ المـحـيطـ الـهـادـئـ لأـمـريـكـاـ الشـمـالـيـةـ .

الروـبيـعـ ، السـوـيدـ ، فـنـلنـدـ ، روـسـياـ ، سـيـرـيـاـ ، شـمالـ الـلـاـيـالـاتـ الـمـتـحـدـةـ ، كـنـداـ .

المناخ الشـمـالـيـ شـمالـ شـرقـ آـسـيـاـ ، مـثـلـ شـرقـ سـيـرـيـاـ ، وـشـمالـ الصـينـ .

الأجزاء الشـمـالـيـةـ منـ سـيـرـيـاـ وـكـنـداـ ، وـالـمـاـنـاطـقـ السـاحـلـيـةـ منـ جـرـيـنـلـندـ ، وـسـالـبـارـادـ ، وـغـيرـهـاـ منـ جـزـرـ الـمـجـمـدـ الشـمـالـيـ ، وـغـتـ المـجـمـدـ الجـنـوـبـيـ .

الـمـاـنـاطـقـ الـجـلـيـلـيـةـ الـتـيـ تـحـتـ خطـ الـجـلـيـلـ . الـمـنـاطـقـ الـمـجـمـدـةـ الـجـنـوـبـيـةـ ، وـجـرـيـنـلـندـ ، وـالـمـاـنـاطـقـ الدـاـخـلـيـةـ لـعـلـمـ جـزـرـ الـمـجـمـدـ الشـمـالـيـ وـالـمـجـمـدـ الـجـنـوـبـيـ ، مـثـلـ سـيـتـسـيـرـ جـنـ ، وـجـزـيـةـ باـلـيـنـ ، وـجـزـيـةـ توـفاـيـاـ زـمـلـياـ ، وـالـجـيـالـ الـعـالـيـةـ إـلـيـ فـوـقـ خـطـ الـجـلـيـلـ فيـ كـلـ الـلـادـ .



متظر قرية بولينيزية ، بعض الرجال يجمعون ثمار الموز ، وجوز الهند ، وأوراق الموز ،



صبي بولينيزى

حول المكان الذى قدموا منه فى الأصل ، لكنه ما من أحد يدرىحقيقة الأمر على وجه اليقين ، إذ ليس للبولينيزيين أنفسهم تاريخ مكتوب ، لكنهم اعتادوا تحفظ أبنائهم عن ظهر قلب ، قوائم طوال تخوى على أسماء وأفعال أسلافهم . وهذه «الدروس المتواترة» ، تعود إلى العديد من الأجيال ، وتضم قصص رحلات قطعوا الأقدمون إلى نيوزيلندا ، بل إلى داخل جليد القطب الجنوبي.

تقول إحدى النظريات ، إن البولينيزيين قدموا من الهند ، عن طريق إندونيسيا . وتذهب نظرية ثانية ، يؤيدتها العالم الترويجي ثور هيريدال Thor Heyerdahl إلى أن مقدمهم كان من بيرو ، في أمريكا الجنوبية ، ناقلين معهم حضارة أقدم من حضارة الإنكا . أو أنهم جاءوا من قارة آسيا نفسها ، عن طريق جزر كارولين .

### كيف يعيشون

المسكن البولينيزى المزوجي كوخ ، مستطيل الشكل عادة ، إلا في ساموا ، حيث الأكواخ مستديرة غالباً . وتعد هذه الأكواخ عمدة خشبية قوية ، ويغطي العشب وسقف التخليل أسقفها . أما الجوانب فتصنع من الحصير . وتنى مساكن الرجال المرموقين في القرية ، فوق ركيزة حجرية أحياناً . ويعيش الكثير من البولينيزيين اليوم ، في منازل على المنط الأوروبى ، أدخلها إلى البلاد الأجانب الذين استقروا في الجزر .

وبداخل الأكواخ أثاث قليل ، لأنه غير لازم . ويستخدم الحصير المصنوع من جوز الهند ، للجلوس وللرقاد ، كما تستخدم قحفو جوز الهند في شرب الماء .

كانت الملابس دائماً بسيطة ، بالغة البساطة ، حيث لم يجعل المناخ الدافئ ، حاجة للملابس ترتدي . وقد اعتاد الرجال ، ارتداء ثوب يكسو الوسط ، أما النساء فربما ارتدن تنورات مصنوعة من شرائط أوراق الشجر أو الأعشاب . وقد أدخلت البعثات التبشيرية الملابس الأوروبية ، لكن الأثر الأساسي لها كان الإصرار بصحة البولينيزيين .

## الـپـولـينـيـزـيون

«شعرت وكأنّي أعيش في جنة من جنات الله على الأرض : كنت أجول سهولاً فسيحة مشوشبة ، زاخرة بأشجار الفاكهة ، تشتمل الجداول المتلألئة . وهنا يتمتع خلق كثير بالكونز التي تمنحها الطبيعة لهم ، بيدين مبسوطين كل البسط . جماعات الرجال والنساء جالسة في ظلال الدوّحات ، يلوحون لنا في أدب . كل من ألاقيه أنا وأصدقائي ، يتمنّى لنا جانباً كي نمر . الكرم ينبع على الجميع ، وهناك إحساس بالمرح وبالسعادة . . . . .

ما كان لنا أن نجد وصفاً أفضل من هذا الذي كتبه أحد البحارة الفرنسيين في القرن الثامن عشر ، يصف به المنطقة التي يطلق عليها اسم بولينيزيا Polynesia وسكانها .

إن اسم «بولينيزيا» مشتق من اليونانية «Poly» بمعنى كثير ، و«Nesos» بمعنى جزيرة ، وقد أطلق على مجموعة من الجزر في جنوب المحيط الهادئ ، بين خطى طول ١٧٠° شرقاً ، و١١٠° غرباً . هناك مئات ومنات من الجزر ، بعضها كبير ، وبعضها صغير ، حتى إنها لم توضع حتى على خريطة في أطلس . والكثير من الجزر ، عبارة عن قمم براكين مغمورة تحت الماء ، وهناك غيرها من الشعب المرجانية الدقيقة . وأشار إلى الجزر في بولينيزيا هي : هاواي Hawaii ، وساموا Samoa ، وتونجا Tonga ، كوك Cook ، ماركيزاس Marquesas ، وماركيزيات Society ، وإنجازات

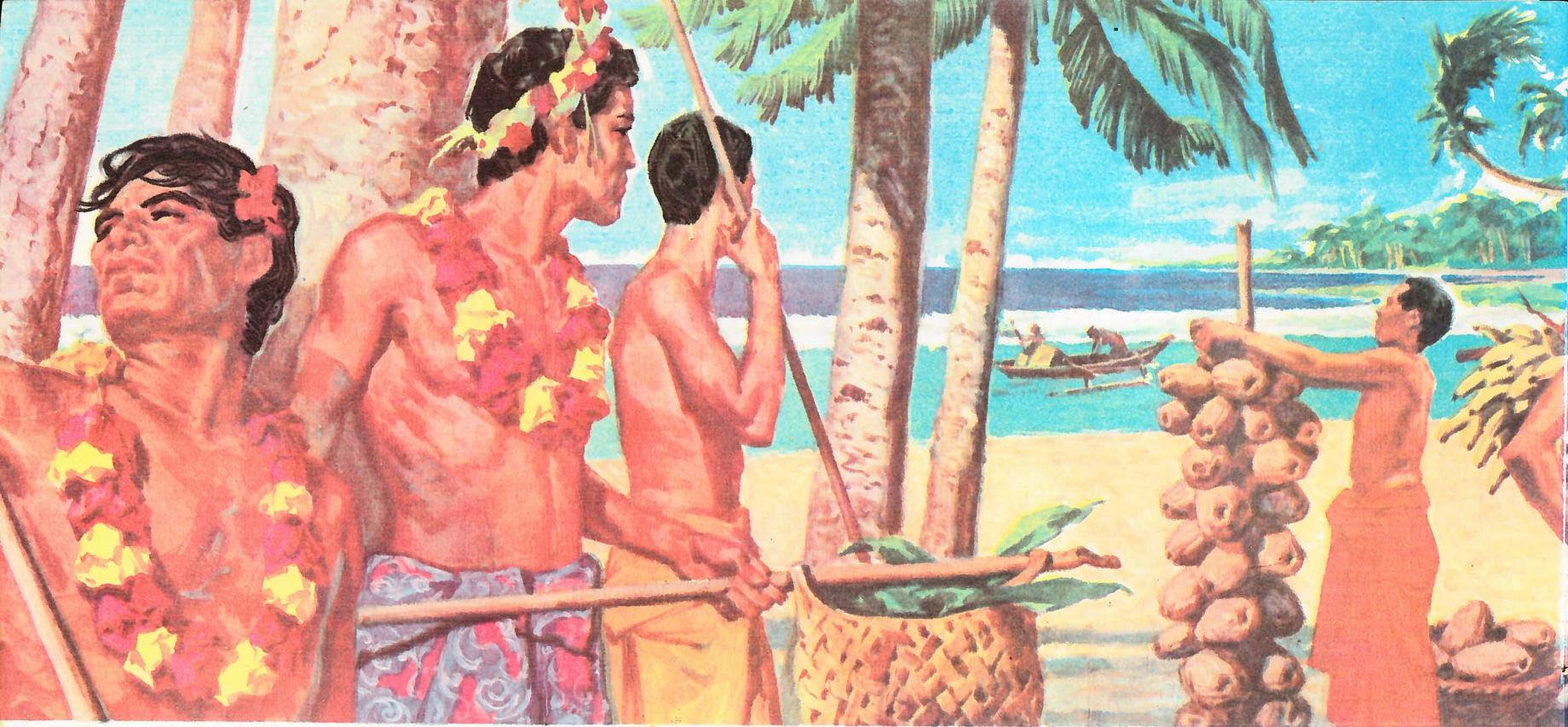
وليستر Easter . ولanax فيها استوائي أو مداري ، تلطّفه الرياح الحملة بالبرطوبة التي تهب من المحيط . أما البات فيها فزدهر مترف .

### أصل الشعب

البولينيزيون قوم طوال القامة ، شعورهم داكنة موجة ، وعيونهم واسعة بنية . وهناك نظريات عدة

موقع بولينيزيا الجغرافي





البنات يتعلمن الرقص في سن مبكرة

## الرقص والرياضة

اليو ايينيزيون مغرون بالموسيقى ، ولديهم آلات موسيقية شتى ، والأوكوليل Ukulele هي الآلة المفضلة ، أدخلها البرغاليون إلى هاواي ، والهولا Hula هي رقصة هاواي الشهيرة ، ومازالت هذه الرقصة الشهيرة تعرض للتوفيق عن السائرين الكثيرين الذين يزورون الجزيرة .

وقد أدخل الأوروبيون الذين وصلوا المحيط الهادئ ، الكثير من أنماط الرياضة التي انتشرت بين الشعب إلى حد كبير . وتضم تلك الألعاب كرة القدم ، وسباق الخيل . وكان سباق الزوارق بحدائق الشاطئ ، دائماً تسلية يقطن بها الشعب الوقت ، وربما كانت هناك المتنافسات في السباحة ، والمصارعة ، ورمي الرمح بين الأبطال ، غالباً ما يكونون من شتى الميزر .

## تونجا

أطلق الكاپتن كوك اسم « الجزر الودود » ، على مجموعة الجزر المائة وأربعين التي تقع شرق « فيجي Fiji » ، وذلك لدى زيارته لها في عام ١٧٧٧ . وتونجا مملكة ذات حكم ذاتي ، لها دستور ديمقراطي ، تحت الحماية البريطانية . وقد أحرزت عائلة الملكة ، الملكة سالوت توبو ، حب الشعب في الحال ، لدى زيارتها لندن لحضور توقيع الملكة إليزابيث الثانية عام ١٩٥٣ . ويشترك أهل تونجا ، مع أهل جزر بولينيزيا الأخرى ، فيما ورثوه من تراث كرم وأدب . والرجال متذمرون من لعبة كرة ارجي ، يلعبونها وهي حفنة الأقدام .

وبعدهم الآخر يجهز ثغر الخبز . وفي الخلف ، ترى واحداً من زوارتهم الترددية لقد ظلوا يحبون الزينة دائماً ، خاصة تزيين شعرهم . ولذا ينتشر فوق جزر المحيط الهادئ ، رجال يحملون أمشاطاً من الخشب ، أو من العظام ، تزخرفها أصداف المؤلئ . والوشم الذي يطلق عليه الاسم التاتو Tattooing ، اشتقت من اللهظة البولينيزية تاتو Tatau ، وهو الفن الذي ظل شائعاً في المنطقة .

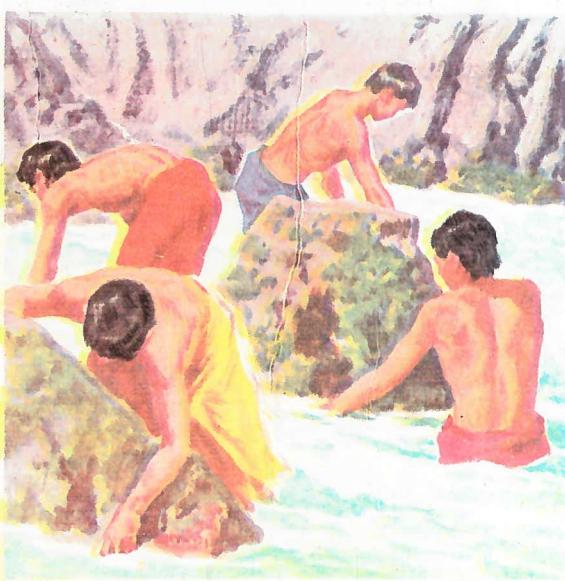
## الطعام والشراب

إن الطعام الأساسي في بولينيزيا ، هو الطعام النباتي ، ويكون من اليام Yams ، والتارو Taro (من جذور النبات) ، والبطاطا الحلوة ، وجوز الهند ، والموز ، وثمار الخبز . وفي المناسبات الخاصة ، تذبح الخنازير والدواجن وتطهى . ولما كانت الأولى الفخارية غير معروفة حتى وصول المكتشفين الأوليين ، فقد كان الطعام يطهى ، بلف الطعام النيء في أوراق الشجر ، ووضعه في حفرة تملؤها الأحجار الساخنة . ومازالت هذه الطريقة مستخدمة . كذلك فإن السمك جزء هام من الطعام . ولاشك أن الأطعمة الأوروبية والأمريكية قد دخلت البلاد اليوم .

ومازالت حفلات شرب « الكافا Kava » ، تشكل جانباً من أي مناسبة هامة ، ومن المعتقد أنها ذات أصل ديني . وتصنع الكافا من جذور الفلفل ، التي تلاك أو تهرس ، وتتغير في الماء ، ثم تتعسر . والرجال ، والنساء ، والأطفال ، كلهم صائدو سمك متazon . وكل منهم يصنع لنفسه أدوات صيده : من شباك ، وحبال ، وشصوص من العظام ومن الخشب والصلب . ويكثر السمك من جميع الأصناف في مياه بولينيزيا ، وليس من المستغرب مشاهدة أسرة بأكملها تصطاد السمك معاً : الرجال بالشباك ، والنساء بالشصوص ، بينما يجمع الأطفال الأصداف .

## الدين

اعتداد بولينيزيون الأقدمون تقدير قوى الطبيعة ، وخاصة الشمس . وفي العديد من الجزر ، كان تانخارا Tangaroa هو الإله الأعظم ، لكن هناك آلهة أخرى كثيرة . وإذا أراد رجل أن يقطع شجرة مثلاً ليبني منها واحداً من زوارقهم ، فعلية أن يرضى الروح التي ترعى الشجرة . أما اليوم ، فمعظم سكان الجزر مسيحيون .

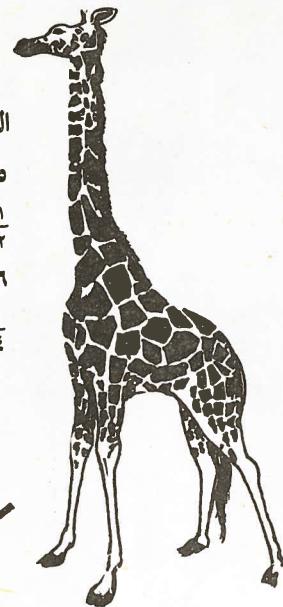


أطفال بولينيزيين يجمعون الأصداف



**الزرافة :**

- ٦ أرطال من الشوفان .
- ٣ أرطال من الخضر .
- ٢٦ رطلاً من العين .
- ١/٤ أوقية من الملح .



**طائر البطريق :**

- ١٤ أوقية من السمك الطازج .



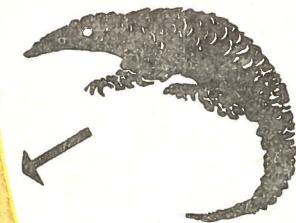
**القناص :**

- ١/٤ رطل لحم نيء (مرقان في الأسبوع) .



**سبع البحر :**

- ١٥/٤ رطلاً من السمك (وجبات يومياً) .



**البانجوين :**

- خبز ولبن .

٩ أوقية من اللحم المقروض ،  
المخلوط بصفار البيض ،  
والجلوكوز ، ٤ نقط من  
حامض التلريك .

**الغداء :**

- ١ جالون من اللبن ، ٧/٤ رطل من الفاكهة .
- ٨ أوقية جزر ، خسفة واحدة .
- ٤ أوقية جزر ، خسفة واحدة .

**العشاء :**

- ١/٣ أوقية من الكبد الزيء .
- ٣/٢ أوقية من الكربونات ، والبصل ، والجزر .
- ١/٤ بذرة واحدة مسلوقة حتى تبيس .
- ١/٦ أرطال فاكهة ، خسفة واحدة .



**الفوريلا :**

إفطار :

- ١ جالون (مكيال) من فالوذج الأرز .
- ٨/٤ أوقية من الجزر .
- ٢/٤ رطل من الفاكهة .
- ٣/٢ أوقية خبز .



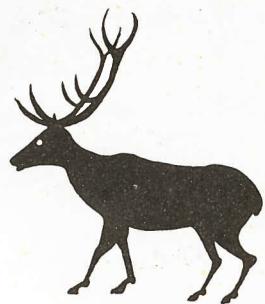
**الأسد :**

- ١٣ رطلاً من لحم الخيل .
- (ينقطع يوماً واحداً في الأسبوع عن الطعام) .

# ستري ماه وطعامها

لما يكون في الوسع ، تزويـد الحيوانات بالطعام ذاته الذى قد تتناوله فى حالـتها البرية ، وإنـها لـمشكلة كبيرة ، يواجهـها المـشرفون على حـدائـقـ الحـيـوانـ ، للـعـتـورـ عـلـىـ الـبـدـيلـ لـذـاكـ الطـعـامـ . وـحتـىـ لوـ تـيسـرـ التـوـصـلـ إـلـىـ الـغـذـاءـ المـنـاسـبـ لـكـلـ حـيـوانـ ، فـليـهـ بالـأـمـرـ السـجـلـ ، أـنـ نـوـفـرـ العـنـاـصـرـ الـتـىـ يـتـكـونـ مـنـهـاـ ، مـثـلـ رـطـلـينـ يـوـمـيـاـ مـنـ الـأـشـنـاتـ لـكـلـ مـنـ حـيـوانـ الرـنـةـ ، نـاهـيـكـ بـالـمـقـادـيرـ الـهـائـلةـ مـنـ الـلـحـمـ وـالـسـمـكـ ، الـتـىـ تـلـهـيـمـهـاـ آـكـلـاتـ الـحـومـ مـنـ الـحـيـوانـ .

ونـعـرـضـ هـنـاـ بـعـضـ وـجـاتـ الـحـيـوانـاتـ (ـ الـمـقـادـيرـ الـمـبـيـنةـ هـىـ الـلـازـمـةـ لـلـيـومـ الـواـحـدـ ، مـاـلـ يـذـكـرـ خـلـافـ ذـلـكـ )ـ .

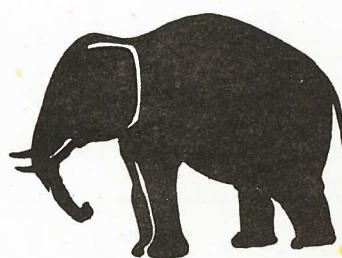


الرنـةـ

٨ أـرـطـالـ شـوفـانـ .

٨ أـرـطـالـ جـزـرـ .

وـطـلـانـ مـنـ الـأـشـنـاتـ .



الـفـيلـ

١٠٠ رـطـلـ مـنـ التـبـنـ .

$\frac{1}{4}$  أـرـطـالـ دـقـيقـ الـحـبـوبـ .

٢٦ رـطـلاـنـ مـنـ الـخـضرـ .

$\frac{1}{4}$  أـرـطـالـ خـبـزـ .

٩ أـوـقـيـاتـ مـلـحـ .



الـنـعـامـةـ

١ رـطـلـ أـذـرـةـ .

١ رـطـلـ شـعـيرـ .

$\frac{1}{4}$  ٢ رـطـلـ خـضـرـوـاتـ .



الـبـيـغـاءـ

$\frac{1}{2}$  ٣ أـوـقـيـاتـ مـوزـ وـقـفـاحـ .

٩ أـوـقـيـاتـ بـذـرـ عـبـادـ الشـمـسـ .

خـبـزـ وـلـبـنـ

التـوكـانـ

$\frac{1}{2}$  ٤ أـوـقـيـاتـ مـنـ الـلـوـزـ ، وـالـبـنـدـقـ ، وـالـقـرـطـمـ .

$\frac{1}{2}$  ٣ أـوـقـيـاتـ خـبـزـ وـلـبـنـ .

٩ أـوـقـيـاتـ مـوزـ وـعـنـبـ .

$\frac{1}{2}$  ٣ أـوـقـيـاتـ مـنـ كـرـيـاتـ الـلـحـمـ .



الـطـيرـ الـعـنـانـ

خـلـيـطـ مـنـ ٤٥ قـعـةـ

(ـ وـحدـةـ وـزـنـ)ـ مـنـ الـعـسلـ ،

وـلـبـنـ مـكـنـفـ ، وـ١٥ قـعـةـ

مـنـ خـلاـصـةـ الـلـحـمـ ،

وـقـيـاسـيـاتـ ، مـزـوـجـةـ مـعـ

أـوـقـيـاتـ وـاحـدـةـ سـائـلـةـ مـنـ الـمـاءـ

(ـ وـجـيـتنـ يـوـمـيـاـ)ـ .

الـدـبـ الـبـنـيـ

$\frac{1}{4}$  ١٥ رـطـلاـنـ مـنـ خـلـيـطـ

الـأـرـزـ ، وـالـلـحـمـ ، وـالـلـبـنـ .

$\frac{1}{2}$  ٤ أـرـطـالـ مـنـ الـخـضـرـوـاتـ ،

وـالـقـفـاحـ (ـ وـجـيـتنـ يـوـمـيـاـ)ـ .



## الحشرات مستقيمة الأجنحة "الجزء الثاني"

« ثم قال رب موسى مد يدك على أرض مصر لأجل الجراد . ليصعد على أرض مصر ، ويأكل كل عشب الأرض ، كل ما تركه البرد . فد موسى عصاه على أرض مصر ، فجلب البر على الأرض ريحًا شرقية كل ذلك النهار وكل الليل . ولما كان الصباح حملت الريح الشرقية الجراد . فصعد الجراد على كل أرض مصر وحل في جميع تخوم مصر . شيء ثقيل جداً لم يكن قبله جراد هكذا مثله ولا يكون بعده كذلك . وغطى وجه كل الأرض حتى أظلمت الأرض . وأكل جميع عشب الأرض وجميع ثمر الشجر الذي تركه البرد . حتى لم يبق شيء أخضر في الشجر ولا في عشب الحقل في كل أرض مصر . (سفر الخروج العاشر من ١٢ - ١٥) .

تبين هذه الفقرة من سفر الخروج ، مدى خشية القديسي من إغارات الجراد . في تلك الأيام ، كان الناس يقفون مكتوفي الأيدي أمام حشد هذه الحشرات الفظيعة ، التي تهبط على حقولهم أو حدائق الفاكهة . ولا زال الجراد خطراً كبيراً يهدى الناس حتى اليوم ، إلا أن التعرف على مناطق تكاثره ، وكيفية القضاء عليه بالبيادات ، قد حدث من خطورته ، فلم يعد الإنسان العصرى تحت رحمته ، كما كانت الحال لدى قدماء المصريين .

### النطاطات ذات القررون القصيرة

تنتمي جميع النطاطات ذات القررون القصيرة ، التي تزورق في حقول الدرييس ، والمناطق الاستوائية ، وشبه الاستوائية الكبيرة ، إلى فصيلة أكريديدي Acrididae ، التي تتبع رتبة الحشرات مستقيمة الأجنحة Orthoptera ، ولقد سبق الحديث عن بقية فصائل الرتبة في مقال سابق .

إن قرون الاستشعار في رتبة أكريديدي قصيرة ، لا هي طويلة ، ولا هي خيطية ، وفيها عدا ذلك ، فهي تشبه بقية أفراد مستقيمة الأجنحة ، في أن لها فكوكا وأرجلاءخلفية قوية . وتحدث الجنسان صريراً ، وذلك بخلق فخذ الرجل الخلفية بالجناح الأمامي ، ولكن الذكور تفعل ذلك بنشاط أوفر . وتوجد أعضاء السمع في الأكريديدي أسفل البطن . وتنمو الصغار ، كما هي الحال في أفراد أخرى من مستقيمة الأجنحة ، تدرجاً دون طور يرق ، أو طور عذراء ، وبالغاً فقط لها أجنحة كاملة . والجراد الصغير يسمى النطاط Hoppers ، وفي مقدوره إحداث الكثير من التلف . ويستثنى الجراد من رتبة مستقيمة الأجنحة ، في كونه قوي الطيران ، يمكن لسرمه أن يطير طيراناً متواصلاً ليوم كامل ، قاطعاً عدة مئات من الكيلومترات .

جرادة البحر المتوسط وأجنحتها مطوية



**الاحتشاد**  
إن أهم ميزة للبراد ، هو قابليته لتكوين حشد من مجموعات كبيرة ، تهاجر لمسافات طويلة ، مدمرة للحشرة التي تفترض طريقها . ولكن الجراد يوجد معظم الوقت في حشد صغير ، يكون ضررها صغيراً . وببدأ الحشد دائماً ، في مناطق معينة تسمى «مناطق الانفجار» . ومعرفة هذه المراكز على جانب كبير من الأهمية ، في مرافق الجراد . ومن المفاصيل الجديدة بالاعتبار ، أن أفراد الحشد من الجراد ، تختلف عن نفس نوع الجراد الذي يعيش فرادي .

كاليبتامس إيتالكس

**كاليبتامس إيتالكس Calliptamus italicus :** جنس واحد فقط ، هو الذي يختفي منه في جنوب أوروبا ، وهو جراد البحر المتوسط الذي سبق شرحه . كذلك فإن جراداة كاليبتامس إيتالكس تضر بالزراعة ، ولaskan على نطاق صغير ، فهي صغيرة إلى حد ما ، والإإناث يبلغ طولها أكثر قليلاً من ٥٢ سم ، والذكور أقل قليلاً من ذلك . وتوجد في الجبال ، إلى مستويات أزيد من ٢٠٠٠ متر .

**النطاط طويل الأنف Truxalis nasuta :** تنتشر هذه البرادة الغريبة الشكل في البلاد المحيطة بالبحر المتوسط . ورأسها مسحوب إلى نقطة ؛ العيون وقرون الاستشعار بجوار الطرف ، ويتعد الفم إلى الخلف . وعندما تكون الحشرة بين الخضرة والخشائش ، قد يصبح لونها أحضر أو بنى ، وتبعد مثل نصل التخييم ، بقرون استشعارها البارزة إلى الأمام . إنها حشرة غير ضارة .

**جرادة الصحراة** *Schistocerca gregaria* : هذه أكثر أنواع الجراد ضرراً ، لأنها تختشى في مجموعات كبيرة ، بأى منطقة تمتد بها ، وهذا لا توجد لها مناطق خاصة «مناطق انفجار» لرمايتها ، ولعمل الاحتياطات اللازمة ، لتدمير الاحتشاد قبل البدء في المجزرة . وهذه أجناس كبيرة في حجم الجراد المصري ، ويمتد وجودها من منتصف شمال أفريقيا ، عبر شبه جزيرة العرب وإيران ، حتى الهند .

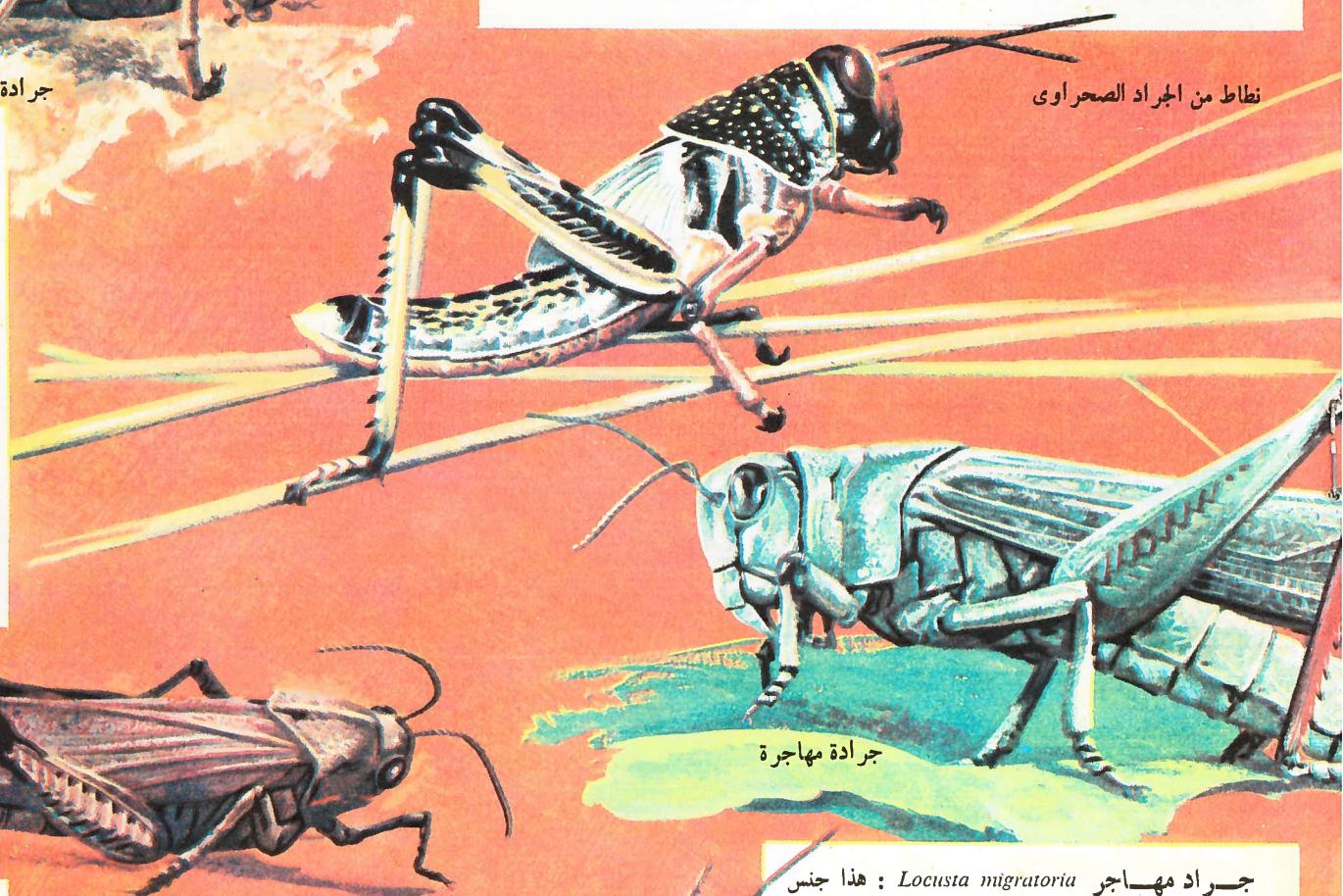


جرادة البحر المتوسط

: *Dociostaurus maroccanus*

جرادة صغيرة لا يزيد طولها على ٢٥ سم، تستوطن شمال أفريقيا، وبلاد جنوب أوروبا. وعلى الرغم من صغر حجمها ، فإن حشداً منها يمكن أن يسبب أضراراً بالغة؛ ففي عام ١٩٢٩ ، قتل منها ٣٠٠٠ طن في مقاطعة فوجيا الإيطالية ، قدر عدده بحوالى ١٠٠,٠٠٠ مليون حشرة .

وجريدة البحر حشرة «مفترضة» إلى حد ما ، بدينة وقصيرة ، ويتدرج لونها من الأخضر إلى البني . وتضع كل أنثى حوالي ١٤٠ بيضة .



جرادة مهاجرة



پسوفس ستريديولس

: *Psophus stridulus*

نوع من الناطاط يوجد في أنحاء كثيرة من آسيا وأوروبا ، ولكن مداره لا يصل إلى بريطانيا . ولا يوجد لديه ميل للاحتشاد ، وبالتالي فإنه لا يسبب ضرراً جسماً للزراعة .



جرادة المصرية

**الجراد المصري** *Anacridium aegypticum* : هذا نوع من الجراد الكبير ، يصل طول الإناث إلى حوالي ٧,٥ سم ، بينما يبلغ الذكر نصف هذا الطول فقط . ويوجد في جميع البلاد المحيطة بالبحر المتوسط . ومن حسن الحظ ، فإن هذه الحشرة لا تكون حشداً ، ولكنها تعيش في مجتمع صغير ، في مناطق زراعية برىءة ومتفرقة ، ولا تسبب أضراراً بأى شكل من الأشكال . وللون هذه الحشرة داكن ، أخضر أو بني ، وبذلك يمكنها التخفي في المزارع الخالفة .

وتوجد نماذج من هذا الجراد أحياناً في بريطانيا ، بين الخضر المستوردة ، ولكنها لا تستطيع المعيشة بهذا البلد .

**جراد مهاجر** *Locusta migratoria* : هذا جنس آخر يحتشد ، ويسبب أضراراً جسيمة . ويبدأ الاحتشاد في مناطق محددة «مناطق انفجار» ، غالباً ما تكون في دلتات الأنهر الحاطنة بمناطق شبه صحراوية . ولون الناطاط في الحالات الفردية ، بني قاتم ، أو أخضر ، ولكن لون الناطاط المحتشد زاهي ، أسود بفتح برتقالية . وأجنحة الحشرات البالغة المحتشدة ، أطول من تلك في الأفراد الفردية .

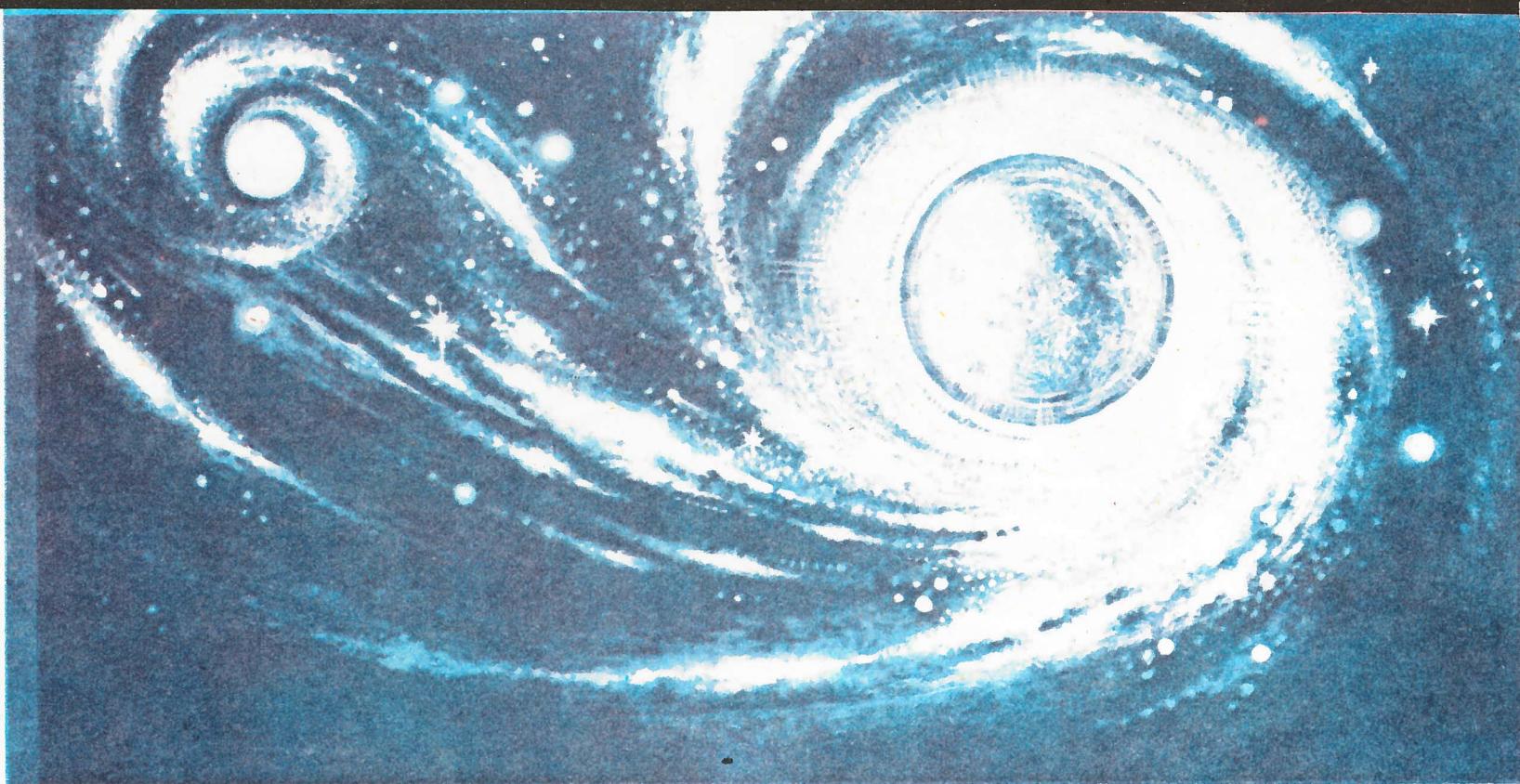
**أوديدودا چرمانيكا وأوديدودا كوريولسنس**

: *Oedipoda germanica* and *Oedipoda coeruleescens* توجد كل من الجرادتين في أوروبا ، وأجسامها وأجنحتها الأمامية ملونة ، لتلائم البيئة المحيطة بها ، ولكن أجنحتها الخلفية زاهية اللون ( *O. germanica* ) لونها أحمر *O. coeruleescens* أزرق زاهي . ويظهر بريق زاه فجأة ، عند طيران الحشرة ، ويخفف عندهما خط ، ويعتقد أن هذا البريق اللوني يحير الأعداء ، مثل الطيور والسمعي .



أوديدودا چرمانيكا

# دار المعرفة للأرض "الجزء الأول"



ربما تكونت الشمس والكواكب ، من سحابة عظمى من الغبار والغاز ،  
تكتشفت في الفضاء

# عن الأرض

وتحتفل هذه النظرية ، عن أغلب النظريات التي ظهرت في الماضي ، من وجهي نظر رئيسيتين : فهـي أولا تقرر أن المادة التي تكثـفت من الفضاء ، كانت باردة ، ولـيسـتـ سـاخـنةـ أو مـلـتهـبةـ ، كـماـ أـنـهاـ ثـانـيـاـ تـقـرـرـ ، أـنـ الشـمـسـ تـكـوـيـنـهـاـ فـيـ نفسـ الفـتـرةـ تـقـرـيـباـ الـتـيـ تـكـوـنـ فـيـهـاـ الـكـواـكـبـ تـلـكـ ، الـتـيـ لـمـ تـفـصـلـ عـنـ الشـمـسـ بـعـدـ تـكـوـيـنـهـاـ ، تـحـتـ تـأـيـيرـ قـبـضـةـ جـذـبـ نـجـمـ مـرـ فـيـ الـمـاضـيـ بـحـوارـ الشـمـسـ ، أـوـ تـحـتـ تـأـيـيرـ أـيـةـ طـرـيقـةـ مـاـمـلـةـ .

وعندما بردت الأرض ، تم تكاثف بعض غازات الجو ، لتكون المحيطات . وفي تلك الآونة ، كان تركيب الغلاف الجوي مختلفاً تماماً عن تركيبة الحاضر ، ومن المحتمل أنه احتوى على غاز المستنقعات ميثان Methane ، والوشادر (أمونيا) ، وثاني أوكسيد الكربون ، ولم يكن هناك غاز الأووكسيجين . وقد ذابت بعض تلك الغازات في ماء البحر ، ومن المعتقد أن الحياة ربما نشأت تحت فعل الأشعة فوق البنفسجية ، على الخليط الدافئ المكون من الماء ، والأملأح ، والغازات المذابة التي كانت تكون البحار آئنذا . أما كيف حدث ذلك ، فإذا كان قد حدث فعلاً ، فربما كان هذا هو ما يختار فيه العلم اليوم .

وأول خريطة زمنية ( على الصحفة التالية ) إنما يراد منها إظهار تاريخ الأرض منذ البداية ، وبين العمود الذى إلى اليسار ، مرور الزمن من ٥٠٠٠ مليون سنة مضت ( في أسفل ) متدرجاً حتى الآن ( في القمة ) .

وأقدم عثر على آثار الحياة في صخور يرجع عمرها إلى ٢,٧٠٠ مليون سنة مضت ، مما يبين أن الحياة ، إنما ظهرت قبل ذلك التاريخ . وتحتوي الصخور الرسوبية **Sedimentary Rocks** التي ترسّبت في قاع البحر ، عبر زمن يمتد بعد ذلك ، آثاراً نادرة للأحافير **Fossils** . أما السجل الكامل المستمر لنشوء الحياة ، الذي يعتمد على بقايا الأحافير ، فإنما يرجع فقط إلى نحو ٦٢٠ مليون سنة مضت . ويظهر ذلك على مقاييس أكبر ، على الخريطة الثانية للزمن .

مقدمة من خريطة الزمن الأولى ) :  
ليس في مقدور أحد قط ، أن يعرف تماماً ، كيف ومتى بدأ عالمنا ، ولكن يمكننا  
في ظل القرآن الجيولوجي والفلكلوري ، أن نكون فكرة عن الطرق التي أدت إلى تكوين  
المجموعة الشمسية Solar System ، وكذلك عن عمرها بدرجة تقريرية جداً .

ويتبعـا للنظـرية الأكـثر شيـعاً فـي وقتـنا الحـاضـر ، تكونـت الشـمـس والـكـواـكب ، من سـحـابة عـظـمى من الغـبار والـغـاز . ولـقد رـاحـت تلك السـحـابة تـنـكمـش بـطـءـاً فـي الفـرـاغ . ثم تـحـت تـأـثـير جـاذـيـتها ، أـخـذـت تـتـضـاغـط متـدـاعـيـة سـريـعاً ، ومن ثـمـ رـاحـت تـلـفـ وـتـدـور ، على غـارـ ما يـطـراً عـلـى المـاء ، عـنـدـما يـنـسـابـ من ثـقـبـ حـوضـ مـثـلاً . وكانت الدـوـرة الرـئـيسـية حولـ المـرـكـز ، ولـكنـ نـجـمـتـ كذلكـ دـوـامـاتـ أـصـغـرـ فيـ المـشارـفـ الـخـارـجـيةـ منـ السـحـابةـ الدـوـلـةـ . وـشـيـطاً فـشـيـطاً ، كـونـ المـرـكـزـ الرـئـيـسيـ لـبـاً عـظـماً ، كـماـ كـوـنـتـ كلـ منـ الدـوـامـاتـ الأـصـغـرـ لـبـاً أـصـغـرـ ، ظـلـ يـدـورـ وـيـلـفـ حولـ اللـبـ المـرـكـزـيـ . ولـقد تـحـولـ كلـ لـبـ Core صـغـيرـ إـلـى كـوكـبـ Planet ، بـيـنـا كـونـ اللـبـ الأـكـبـرـ الشـمـسـ .

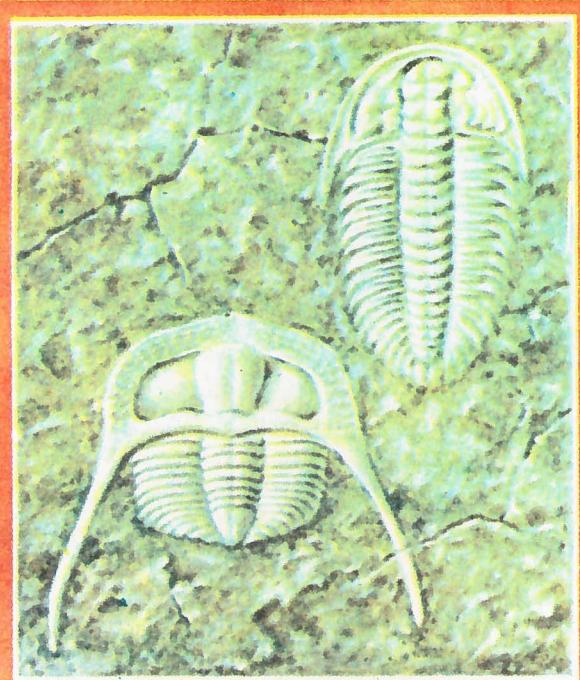
وعلى الرغم من أن المادة التي كانت باردة في الأصل ، إلا أنه تم تسخينها ، عن طريق كل من تصادم كتلها المادية أثناء اهيارها مع بعضها البعض ، وانطلاق طاقات المواد ذات النشاط الإشعاعي . وكلما كان الجرم كبيراً ، كلما عظمت مقادير الحرارة المتجمعة بكل من الطريقيتين . ولقد ارتفعت درجة حرارة الشمس ، إلى الحد الذي أطلق التفاعلات النووية – الحرارية من عقلاها ، على غرار ما يحدث في القنبلة الهيدروجينية ، مما جعل الشمس تحفظ بدرجات حرارة عالية جداً . ولقد تم تسخين الأرض ، حتى صارت سائلة تقريباً ، أو حتى منصهرة تماماً ، من المركز إلى السطح (ولكتنا لا نستطيع الجزم تماماً ، بما إذا كانت هناك قشرة صلبة لم تنصهر) ، ثم أخذت الأرض تبرد من جديد . وأسباب عديدة ، على رأسها معدل استهلاك العناصر المشعة ، يعتقد العلماء أن الأرض تجمدت قشرتها منذ نحو من ٤٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ مليون سنة مضت .

# خريطة الزمن الأوف

## عن الأرض

الزمن الماضي

مروءين السنين  
الملاصقة



العصر الكمبيري  
بداً ظهور الأحافير باكملها

١...٠

أحافير نادرة رئيسيّة الحفظ،  
تُبيّن الدليل على حقبة مهيبة  
بدائمة في البحر

٢...٠

أول ملحوظ من آثار الحياة  
ووجهت أحافير الطحالب في روسيا

٣...٠

مول تلك الفترة ساهمت الحياة  
في البحر الأوف الأفاف

٤...٠

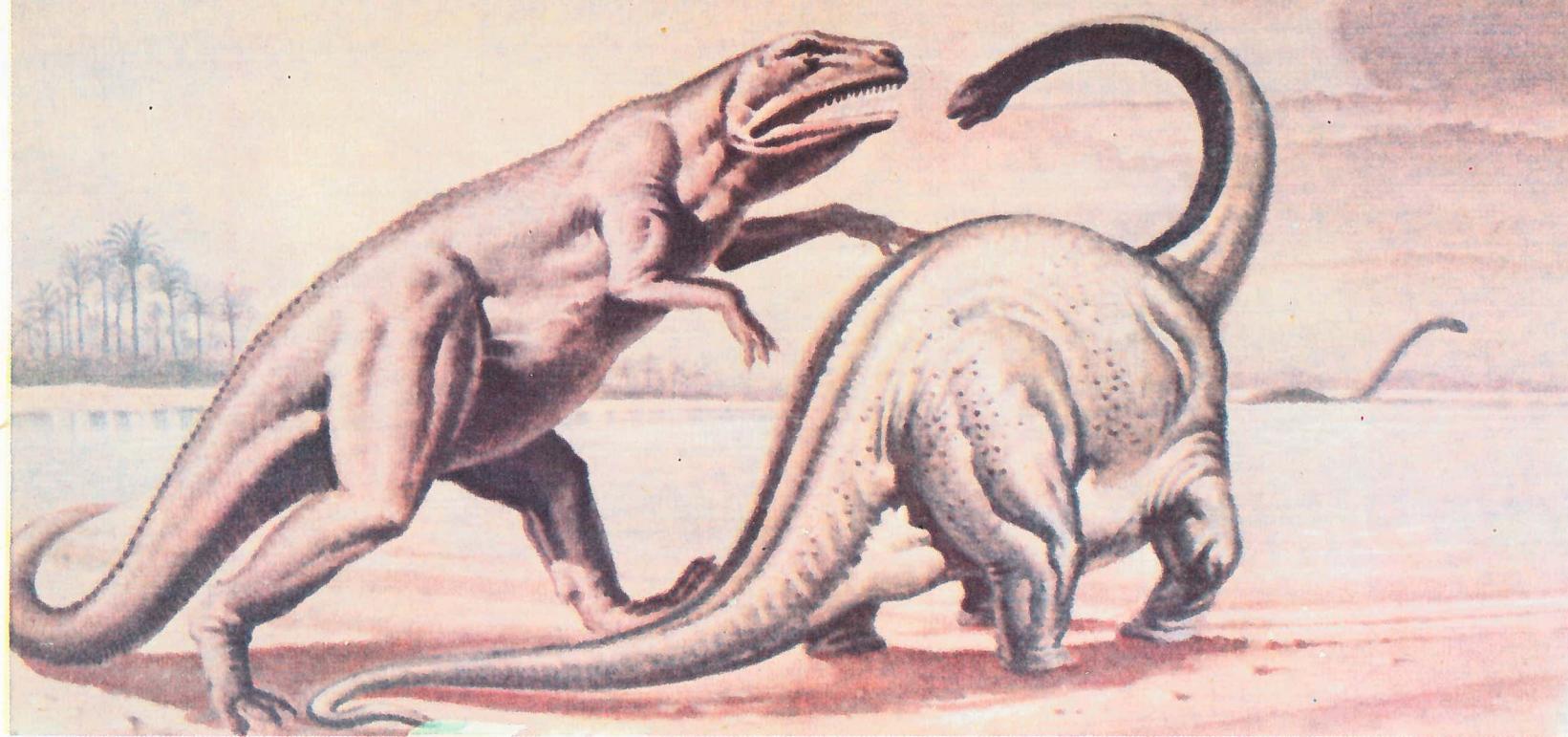
في حشو هذه الصدفة، تكونت الأرض  
بشكلها حادة من الفخار والجبار

٥...٠ مليون سنة مضت



يمثل العمود الذي فيه السماء ، الزمن منذ ٥٠٠٠٠ مليون سنة مضت حتى الآن . والجزء الملتوى باللون الأحمر ، يمثل نفس الفترة الزمنية ، التي يمثلها كل العمود الأحمر ، على خريطة الزمن الثانية .

إن الأرض قديمة جداً . وإذا ما راحت تقسيم الزمن على مقاييس فيه ألف سنة ، تعادل باردة واحدة ، فإن زمن المسيح ، يكون على بعد نحو ستة أقدام (حوالى مترين) . وعلى نفس هذا المقاييس ، يكون زمن نشوء الأرض ، على بعد ٢٥٥٠ ميلاً (٤٠٨٠ كيلومتراً) .



منذ أكثر من ١٥٠ مليون سنة مضت ، خلال حقبة الميزوزوئي ، جالت زواحف كبرى وسادت الأرض . ويرى هنا تريانوساورس وهو يهاجم سوروبود

## سجـل الـاحـافـير

( مقدمة لخريطة الزمن الثانية )

تحسّى ثيرابسيدات Therapsids . ونشأت الطيور عن زواحف صغيرة كالدناصير ، وليس عن الپترودكتيلات المبنحة . ولقد عاش أول طائر تم التعرف عليه ، وهو الأركيوبتركس Archaeopteryx الذي عاش خلال العصر الجوراسي ، ولقد عثر على حفرياته التي حفظت في حالة طيبة في ألمانيا ، وكان له فكان بأسنان ، وذيل طويل مرن ، به صرف من الريش على كل جانب ، وكانت الأجنحة على غرار أجنحة الطير ، ولكنها كانت ذات مخالب . ويقدم هذا الحيوان نموذجاً رائعاً لحلقة التطور بين الطيور والزواحف . وفي نهاية حقبة الميزوزوئي ، منذ نحو ٧٠ مليون سنة مضت ، تلاشت الدناصير ، والپترودكتيلات ، والأكتيبيوساورس ، ثم الپليسيوساورس . وعلاء تلاشيها غير معروفة ، ولكنها أمدت الثدييات بفرصة الانتشار للتطور ، تلك الفرصة التي استغلتها تماماً .

وظهرت الخريطة التالية ، عصر الثدييات أو العصر السينيوزوئي Cenozoic وأسءاء الحقب والعصور الجيولوجية ، قد تبدو عديمة المعنى ، ولكن من الأسهل تذكرها ، إذا ما عرفنا شيئاً عن طريقة استنباطها . فحقبة الپالیوزوئي Palaeozoic ، وحقبة الميزوزوئي ، والعصر السينيوزوئي ، تعني « الحياة القديمة » ، و « الحياة الوسطى » ثم « الحياة الحديثة » . والكمبرى مشتق من كمبريا ، وهو الاسم الإغريقى لويز ، حيث تم اكتشاف حفريات هذا العصر لأول مرة . والعصر الوردوقيشى Silurian ، على أوائل حفريات الأسماك ، وب戴ات قصة الكائنات الفقارية . ثم العصر السيلورى ، مشتقان من اسمى قبيلتين من قبله ويلز الأولى . والطبقات الصخرية لهذا العصر ، معروضة كذلك عند السطح في مقاطعة ويلز . وأسم العصر الديفونى Devonian من الإقليم الإنجليزى ديفونشير . أما الكاربونيفورس Carboniferous ، فهو يسمى بهذا الاسم ، نظراً لأن طبقات الفحم الأساسية ، تم ترسيبها خلال هذا العصر . والبرى Permian من مملكة بيرم القديمة Triassic في روسيا ، حيث تظهر حفريات هذا العصر بخلافه ووضوح . والتریاسی Triassic يسمى هكذا ، نظراً لأنه في ألمانيا ، يمكن تقسيم حفريات هذا العصر إلى سفلى ، ووسطة ، وعليها (أى إلى ثلاثة مجموعات) . والعصر الجوراسي Jurassic اشتقت اسمه من اسم جبل جورا في فرنسا وسويسرا . والكریتاسی Cretaceous أصله اللهفظ اللاتيني (كريتا Creta) بمعنى الطباشير ، نظراً لأن الطباشير يكون أهم صفات حفريات هذا العصر .

ما من شك ، في أن الحياة اقتصرت على الساحل عبر زمن طويل بعد ظهورها ، وذلك بصرف النظر عن كونها بدأت ، أو لم تبدأ أصلاً في البحر . ومن أسائل السجلات التي تتضمن أحافير محفوظة جيداً ، من حيث القدر ، سجلات العصر الكمبرى Cambrian Period ، الذي بدأ منذ نحو ٦٢٠ مليون سنة ، وهي كلها لحيوانات بحرية ، تختلف عن حيوانات العصر الحاضر ، ولكن إلى حد ما . فثلاً كانت التراليبليبيات Trilobites أو الثلاثيات الفصوص ، حيوانات ذات هيكل خارجي ، وأطراف متصلة ، ولا تختلف عن الحيوانات القشرية Crustaceans . وبعض أصداف الكمبرى المصباحية (أو المسرجانية ذات السواعد) كانت عظيمة الشبه بالحديثة منها ، وكذلك ظهرت الرخويات Molluscs في عالم الوجود . وعلى أية حال ، لم تكن هناك حيوانات فقارية ، أو ذات سلسلة ظهرية ، ولم تكن هناك أحياء على اليابسة ، سواء في ذلك النباتية أو الحيوانية .

ومن المحتمل أن الحياة غزت اليابسة من البحر ، قرب نهاية العصر التالي للكمبرى ، وهو العصر الأوردوقيشى Ordovician ، إذ تم العثور على بعض بقايا نباتات أرضية في طبقات ذلك العصر . وبعد ذلك بعده ، في العصر الذي تلاه ، وهو السيلورى Silurian ، على أوائل حفريات الأسماك ، وب戴ات قصة الكائنات الفقارية . ويتبع خريطة الزمن إلى أعلى ، يمكنك أن ترى متى بدأت الأسماك أولاً في تنشئة البرمائيات التي تنفس الهواء ، وهي أولى الحيوانات الفقارية التي استعمرت الأرض ، ثم نشأت الزواحف Reptiles من البرمائيات Amphibians خلال العصر البرى . وبعد ذلك ، عبر أكثر من ١٥٠ مليون سنة ، سادت الزواحف ، وحكمت الأرض الدناصير Dinosaurs العظمى . وحلقت في الجو الپترودكتيلات Pterodactyls ، كما سادت في البحر الإكتيبيوساوروس Ichthyosaurs والپليسيوساوروس Plesiosaurs . وهذا السبب فإن حقبة الميزوزوئي Mesozoic Era الذي شمل العصور التریاسی Triassic ، والجوراسی Jurassic ، والكریتاسی Cretaceous ، كثيراً ما يسمى بعصر الزواحف . ولقد نشأت الثدييات والطيور ، عن تطور الزواحف خلال تلك الحقبة . وقد ظهرت الثدييات قبل الطيور . وما أسلاف الثدييات سوى زواحف بدائية

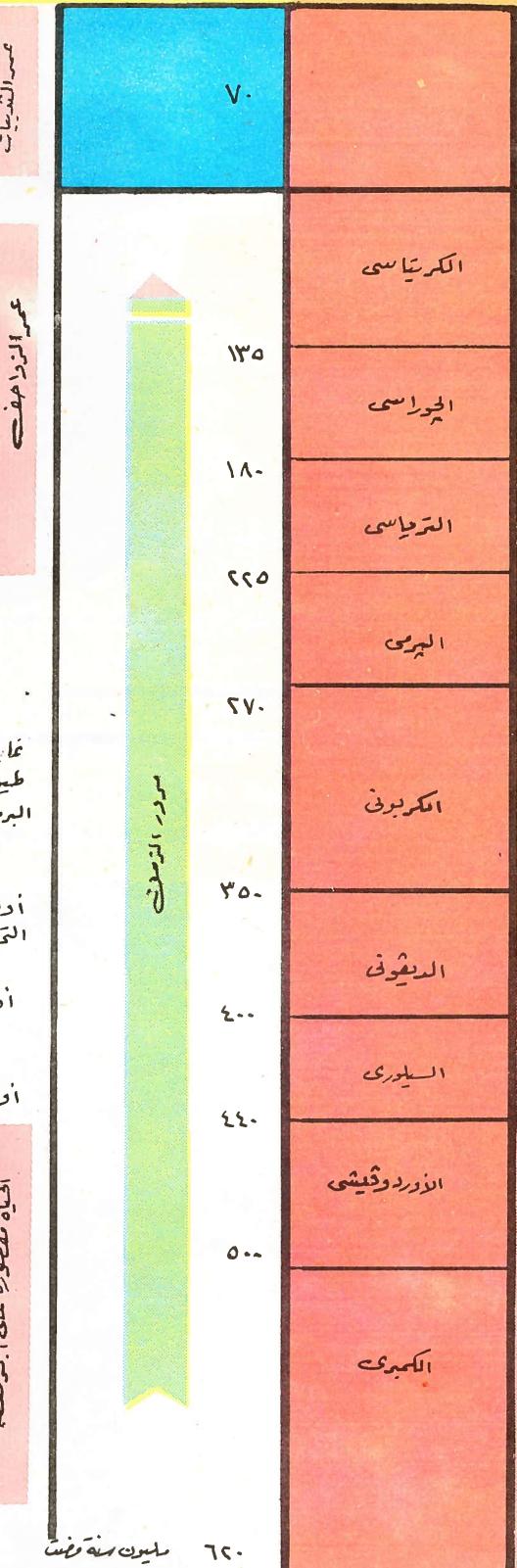
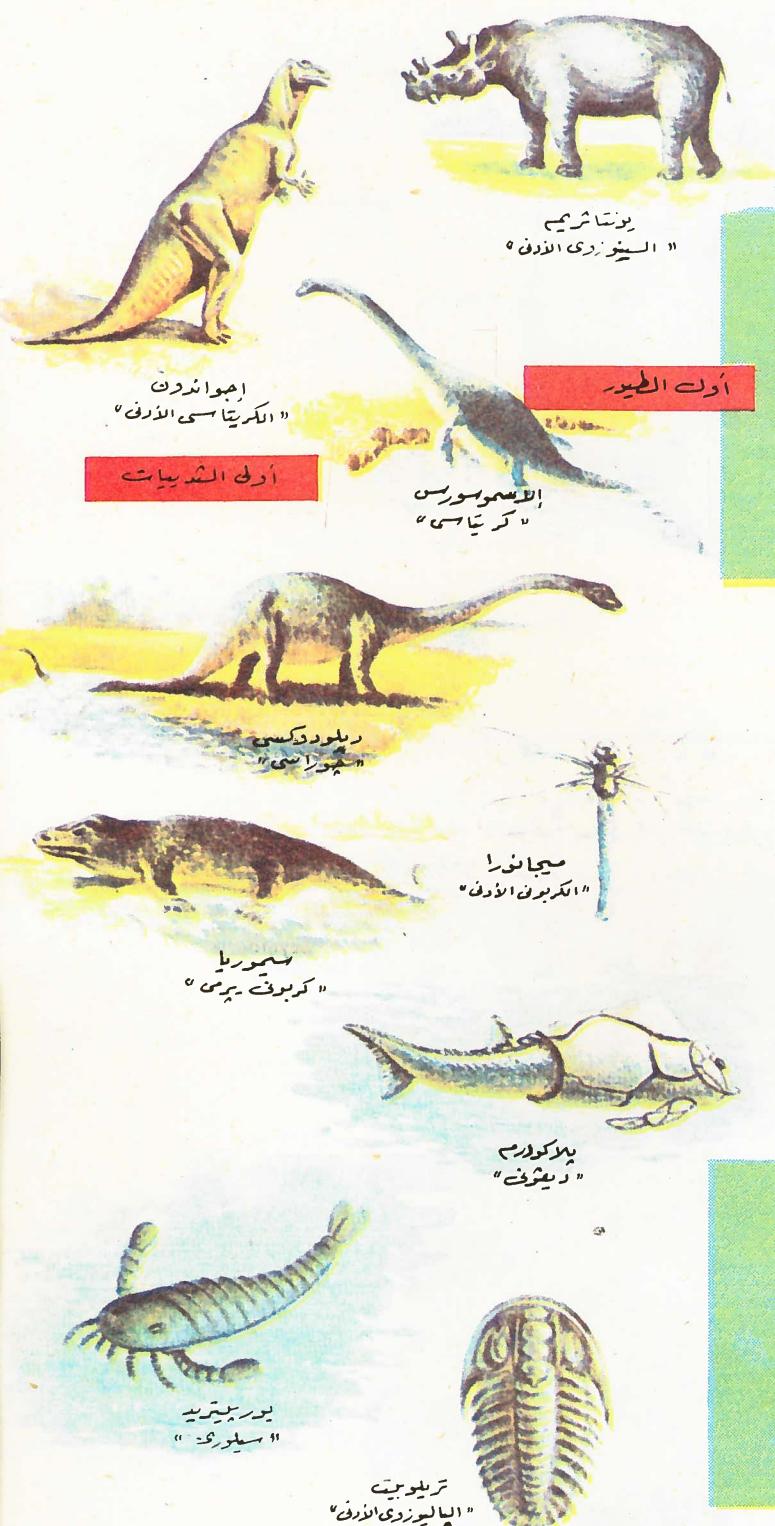
## خريطة الزمن الثانية

# للسجل الأحمر أحفير

الوقت الحاضر

ملايين السنين  
الملايين

العصر الجيولوجي



### أوائل الزرافة

غابات يضم العظام  
طير العصافير الجبار  
البرمائيات تتصدر الأعلاف

أوائل الماشيات والأكلان  
التي تستنشق الهواء

### أوائل الأسماك

### أولى نباتات النبات

حيوانات فقارية مختلفة:  
تريلوبيت بريلوبيت  
ثدييات وطيورها

أصناف بحرية وطحالب أخرى

أولى مخلوقة على البحار تقاطع

ملايين سنة مضت

يمثل العمود الأحمر ، الزمن منذ أول العصر الكبري ، منذ ٦٢٠ مليون سنة مضت ، حتى عصرنا الحاضر .  
والمربع الملون باللون الأزرق، يمتد عبر نفس الفترة من الزمن، التي يمثلها كل العمود الأزرق الذي على خريطة الزمن الثالثة ، في تاريخ الأرض (الجزء الثاني).  
وتقع الأحافير عادة في حفظ العصر الكبري وما بعده . وعلى المقياس الذي فيه تمثل الميلاددة الواحدة ألف سنة، يكون ابتداء العصر الكبري ، على مسافة  
يزيد بعدها على ٣٥٠ ميلاً (٥٦٠ كيلومتراً) .

## النسبة التقريبية "ط" "الجزء الأول"



علبة صفيحة مستديرة

قطر المحيط

محيط المحيط

إذا أخذت قطعة خيط ، طوّلها يساوى قطر علبة صفيحة دائرية ، ولفتها حول جانب العلبة ، فستجد أن المحيط يزيد قليلاً على ثلاثة أمثال القطر . جرب ذلك بنفسك ، مستعملاً علباً بأحجام مختلفة ، وستجد أن النسبة هكذا دائماً .

إذن نسبة المحيط إلى القطر تزيد على ٣ قليلاً ، ولكن ما مقدار زيادة النسبة على ٣ ؟ ما هي القيمة المضبوطة ؟ إن إحدى طرق إيجاد ذلك هي قياس محيطات وأقطار عدة دوائر مختلفة ، ثم حساب هذه النسبة في كل حالة .

يمكن استعمال شريط قياس مرن ،  
في قياس محيط علبة صفيحة صفيحة وكذلك قطرها



$$\text{المحيط} = 22 \text{ سم}$$

$$\text{القطر} = 7 \text{ سم}$$

$$\frac{\text{المحيط}}{\text{القطر}} = \frac{22}{7} = 3,14 \text{ (تقريباً)}$$

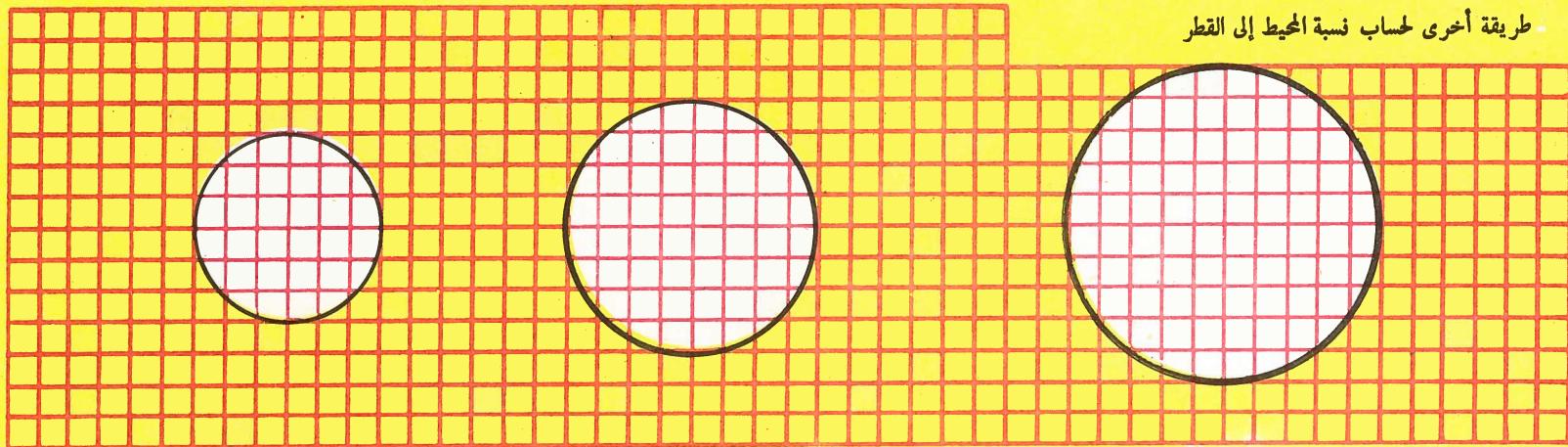


إذا دحرجنا عملة معدنية على حافة  
مسطّرة ، يمكننا قياس محيطها .  
جرب ذلك بنفسك مستعملاً عملات  
معدنية وعلباً مستديرة مختلفة .

$$\text{المحيط} = 7,3 \text{ سم}$$

$$\text{القطر} = 2 \text{ سم}$$

$$\frac{\text{المحيط}}{\text{القطر}} = \frac{7,3}{2} = 3,65 \text{ (تقريباً)}$$

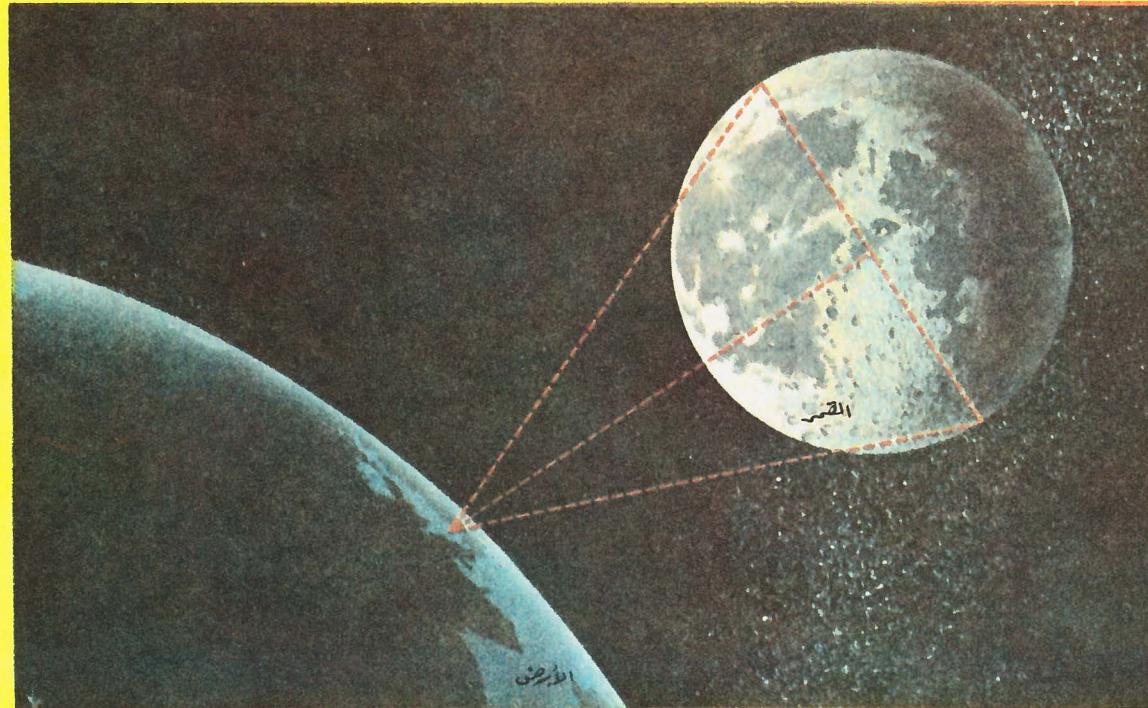


الدائرة ٣	الدائرة ٢	الدائرة ١
٦ وحدات	٨ وحدات	١٠ وحدات
١٩ وحدة	٢٤,٩ وحدة	٣١,٤ وحدة
٣,١٧	٣,١١	٣,١٤
القطر	المحيط	المحيط
القطر		

لقد حصلنا في الواقع على نسب متقاربة في كل مرة ، ولكن يبدو أننا لو كنا دققين دقة مطلقة في قياساتنا ، فإن الإجابات ستكون واحدة بالضبط . ومن المرجح أن متوسط نتائجنا ، وهو  $3,14$  ، سيكون أقرب إلى القيمة الحقيقية .  
وحيث أنه لا يمكن التعبير عن هذه القيمة المضبوطة بسهولة ، فإن الرمز «ط» يستعمل للدلالة عليها . وكما رأينا ، فإنها  $3,14$  تقريبا . وهناك تقريب آخر هو  $\frac{22}{7}$  . وكان أول من استعمل الرمز «ط» رجل إنجليزي ، هو وليم جونز William Jones في عام  $1706$  .

من ذلك نرى أن جميع الدوائر ، مهما كانت مساحتها ، تكون فيها نسبة المحيط إلى القطر متساوية «ط» ، ونعبر عن ذلك رياضيا هكذا :  $\frac{\text{محيط}}{\text{قطر}} = \text{ط}$  (حيث  $\text{محيط} = 2\pi r$  ،  $\text{قطر} = 2r$  ) .

وفي بعض الأحيان ، يعبر عن نفس النتيجة هكذا :  $\text{ط} = \frac{\text{محيط}}{\text{قطر}}$  ، وحيث أن القطر يساوي ضعف نصف القطر ( $\text{قطر} = 2 \times \text{نصف}$ ) ، فإن النتيجة تكون أيضا  $\text{ط} = \frac{\text{محيط}}{\text{نصف}} = 2\pi$  .



### حساب محيط القمر

يمكن باستخدام القياسات والحسابات الفلكية ، تقدير نصف قطر القمر بحوالى  $1080$  ميلا . وبالرغم من أننا لا نستطيع أن نقىس مباشرة محيط القمر ، إلا أنه يمكننا حسابه .  
باستعمال المعادلة  $\text{محيط} = 2\pi \times \text{نصف}$  :

$$\text{محيط} = 2 \times \frac{\pi}{7} \times 1080 = 6788 \text{ ميل}$$

وعلى ذلك يمكننا حساب محيط القمر ، وهو حوالى  $6789$  ميلا .

# حكم إدوارد السادس

سومرست ضعيفاً . ومن هنا نشأت العداوة بين الاثنين . وقد حاربه الذين كانوا يكرهون تزعّته التحريرية ، وكذلك الذين كانوا يؤيدون وارويك باعتباره « رجلاً قوياً » . وفي أكتوبر ١٥٤٩ ، تسبّب حزب المحافظين في إلقاء القبض على سومرست . ولكن وارويك تمكّن من القضاء على هذا الحزب ، وأفوج عن سومرست في شهر فبراير التالي . وقد كان من السهل عليه أن يفعل ذلك ، لأنّه تمكّن من اكتساب رضاء الملك والسيطرة عليه وعلى المجلس . ولكن وارويك لم يستطع أن يتمتع بالسلطة الكاملة طيلة حياة سومرست . وفي عام ١٥٥١ ، رُقِّيَ وارويك فجأة إلى دوق نورثمبرلاند ، كما أنّ الملك كان قد بلغ سن الرشد وتم تقديمِه للمجلس . وفي أكتوبر قبض على سومرست ، وفي فبراير عام ١٥٥٢ تم إعدامه شفّاً بتهمة الخيانة العظمى .

## حكم نورثمبرلاند

كان نورثمبرلاند مختلفاً تماماً عن سومرست . فقد كان فاسياً ، خلا قلبه من الرحمة ، ميلاً للدسائس . وقد استغل نفوذه لدى الملك ، لكسر شوكة الأمة وإخضاعها لسلطانه . أما حكومته ، وكان وزير خزانتها السير ويليام بويليت ، فقد اهتمت بعلاج ضعف الإدارة ، كما أنه حاول إصلاح الأضرار التي نتجمّع عن ارتفاع الأسعار ، نتيجة خفض قيمة العملة الذي جاء إليه هنري الثامن سومرست أكثر من مرة . أما موقف نورثبرلاند إزاء الدين ، فيكتفيه الغموض . وقد صرّح وهو على فراش الموت ، بأنه كان دائمًا كاثوليكيًا ، وإن كان في الواقع قد شجع كرانمر بمحاس (وكذلك إدوارد) في عام ١٥٤٩ على پروتستانية الإقطاعات . وفي عام ١٥٥٠ من كلا من هوير وريسل ، وهو المعروف بميولهما البروتستانتية القوية ، أسقفية هامة . وفي عام ١٥٥٢ ، صدر كتاب الصلاة الثاني المنتح ، ومعه قانون التوحيد الذي جعل منه الكتاب الوحيد للصلوة . وفي عام ١٥٥٣ ، صدر بيان كرانمر المشتمل على ٤٢ بندًا ، والذي ألغى كل التنازلات للكاثوليكية .

وفجأة ، وبدون إنذار ، توقفت تلك الحركة . كانت صحة الملك دائبة الاعتلال ، وفي ربيع عام ١٥٥٣ أصيب بنزلة برد حادة ، جاءت في أعقاب إصابته بالحصبة والجلدرى ، وألزمهته فراش الموت وهو بعد في الخامسة عشر . كانت خليفته الشرعية على العرش ماري تيودور الكاثوليكية المتعصبة ، فوجد نورثبرلاند نفسه مضطراً للتحرك بسرعة ، وتمكن من إغراء الملك وهو على فراش الموت ، بأن يوصي بالتاج ، لا لمارى تيودور ، ولكن لزوجة ابنه هو ، الليدي چين جرای ، وهي من سلالة ماري عمدة إدوارد .

توفى إدوارد يوم ٦ يوليو ١٥٥٣ ، وفي العاشر من نفس الشهر نُودي بالليدي چين ملكة في لندن ، ولكن الملكة ماري ، وكانت قد فرت إلى نورفولك ، نُودي بها ملكة هناك . وسرعان ما أخذ التأييد يتزايد للملكة الشرعية ، ابنة هنري الثامن ، وباعت موافقة نورثبرلاند بالفشل . وكانت آخر مناوراته اليائسة اعترافه بمارى ، ولكنها كانت مناورة فاشلة انتهت بإعدامه هو والمملكة چين ، التي لم تزد مدة اعتمادها العرش على تسعة أيام .

كان إدوارد السادس أقل ملوك أسرة تيودور Tudors أثراً . وليس هذا بمستغرب ، إذ أنه عندما تولى العرش ، لم تكن سنه تجاوز التاسعة ، فضلاً عن أن حياته القصيرة كانت سلسلة متصلة من الأمراض . ولذلك فقد كان حكمه متأثراً بفوذ الآخرين — أعضاء مجلس الوصاية الذين عيّنهم والده هنري الثامن . كان هذا المجلس يضم بين أعضائه الإيرلن وارويك ذا الفوذ القوى ، ورئيس الأساقفة كرانمر ، ولكنه استبعد الأسقفيين الكاثوليكين جاردينر وبونر . وفي بداية عهد إدوارد ، كان أهم رجل في الدولة ، هو عم الإيرلن أوف هرفور ، وسرعان ما عيّن رئيساً مجلس الأعيان ، وأنشأ لقب دوق سومرست تحدّياً للوصية الأخيرة للملك المتوفى ( وكانت تقضي بأن يكون جميع أعضاء هذا المجلس متساوين في المرتبة ) .

## حكم سومرست

كان سومرست ، بشكل ما ، أكثر حكام القرن السادس عشر شعبية . فقد كان رجلاً عظوماً على الفلاحين ، ينطوي على مبادئ سامية ، وإن كان افتقاره لقوّة التصميم ، ثبّت خطورته في عصر كانت الشدة أكثر ملاءمة له من التسامح .

كان أول عمل قام به سومرست هو إقصاء الرجل الكاثوليكي الوحيد البارز ، روثل ، الذي كان وزيراً للمالية . ثم وجه اهتمامه إلى الحرب التي بدأها سلفه ، وهي الحرب مع سكتلند . وفي سبتمبر ١٥٤٧ عبر الحدود وأحرز النصر في موقعة بينكى Pinkie . ثم عاد سومرست إلى لندن مكللاً بهذا النصر ليواجه المشكلة الدينية . وفي شهر نوفمبر ، ألغى معظم القوانين التي كان هنري الثامن قد أصدرها بشأن الخيانة والإلحاد ، بما في ذلك القانون الكاثوليكي « ذو الستة بنود » ، وفي نفس العام ، أصدر قانوناً بإلغاء الاحتفالات الدينية السنوية — وكان ذلك بمثابة الخطوة الأولى في طريق تفريد الأستيلاء على أملاك الكنيسة لصالح الدولة .

كان سومرست ، مثله كمثل إدوارد ، پروتستانياً مخلصاً ، فأخذ المصلحون الدينيون يتقدّمون على انجلترا بأعداد كبيرة ، قادمين من القارة . وفي يونيو ١٥٤٨ ، زوج بالأسقف جاردينر في سجن البرج ، وفي عام ١٥٤٩ أصدر كرانمر أول كتاب للصلوة الإنجليزية . وقد عجل هذا الكتاب بظهور أزمة في الأوساط المحافظة في كورنوول . وهنا ثارت كورنيش ، وفي نفس الوقت قامت ثورة كيث في نورفولك . وكانت الأسباب التي دفعت بكثي إلى الثورة أسباباً اقتصادية ، وليس دينية . كان هو وأتباعه واثقين من أن سومرست لا بد وأن يؤيدهم ضد ملوك الأرض ، وهو الذي كان قد أصدر في عام ١٥٤٨ أمراً بتشكيل لجنة للتحقيق في أسباب التنمر الزراعي الناشئ عن تحديد الأرضي العامة .

غير أن الثورتين أخذتا ، وإن كان دور سومرست في ذلك دوراً صغيراً . كان الإيرلن أوف وارويك وحده هو الذي اكتسب شهرة في إخماد فتنة نورفولك ، في حين بدا

إدوارد السادس يعقد اجتماعاً لمجلس الوصاية — وكان أعضاؤه هم المسيطرّون على الحكم

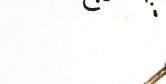


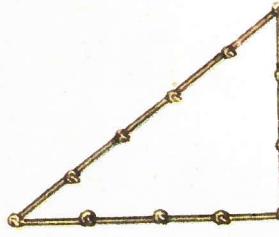
لمسا	٥٠	أبوظبي	١٥٠	ج ٣-ع
ريال	٩,٥	السعودية	١٩٥	لبنان
شلنات	٥	عدن	١٥٠	سوريا
مليما	١٥٠	السودان	١٥٠	الأردن
فترشا	٨٠	ليبيا	١٥٠	العراق
ليرات	٤	تونس	٤٠٠	الكويت
دنتاير	٣	الجزائر	٤٥٠	البحرين
درهم	٣	المغرب	٤٥٠	قطر
				دلت

- اطلب نسختك من باعة الصحف والأكشاك والمكتبات في كل مدن الدول العربية
- إذا لم تتمكن من الحصول على عدد من الأعداد اتصل بـ :
- فوج ٢٠١٤ : الاشتراكات - إدارة التوزيع - مبنى مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء - القاهرة
- في البلاد العربية : الشركة الشرقية للنشر والتوزيع - بيروت - ص.ب. ١٥٥٧٤

المثلث ونائمه المزاوبي

لأنأخذ ثلاثة قطع من الدوبارة ، ونعقد فيها عقداً أو علامات .  
على أبعاد متساوية . ولأنأخذ بعد ذلك قطعة من هذه القطع الثلاث  
بها ثلاثة مسافات ، وقطعة أخرى بها أربع مسافات ، ثم القطعة  
الثالثة وبها خمس مسافات ،  
ولنرتبعها على شكل مثلث .  
فما هو شكل هذا المثلث ؟  
إنه مثلث قائم الزاوية .

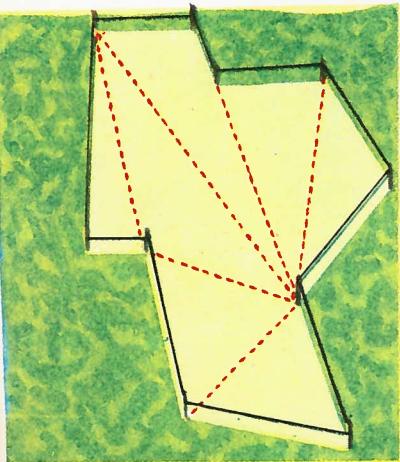




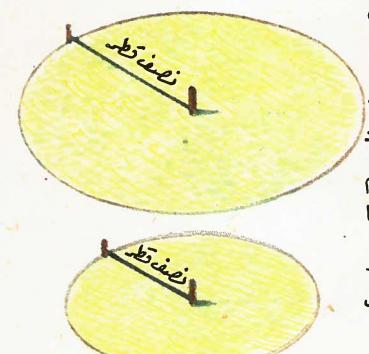
من المثلث قائم الزاوية الأول ، ولدت  
لادة التي تحمل نفس الاسم

الدستور

لتقدير مساحة قطعة من الأرض ليست على شكل مستطيل أو مربع ، بل المهنـدون ، والخبراء ، والمساحون ، ورسامو الخرائط إلى طريقة « التثليث ». وبالرغم مما يبذلو على هذه الطريقة من جدة ، إلا أنها في الواقع ، طريقة عرفت منذ أقدم الأزمنة ، وهي الطريقة التي استخدمها محصلو الضرائب لإيجاد مساحة المثلث . والواقع أن المحتولـين كانوا يحتاجون لقياسها . لم تكن دائماً على شكل رباعي منتظم . غير أن الموهبة الطبيعية للهندسة ، مكنتهم من أن يلاحظوا لتوهم ، أن إجمال مساحة الحقل ، يمكن تقسيمها إلى عدة مثلثات ، على شريطة أن تكون كل أضلاعها مستقيمة . ←  
ومن هنا ، لم يعد أمامهم سوى معرفة مساحة كل مثلث على حدة ، لكنـ يعرفوا المساحة الكلية للحـقل . تلكـ هي الطريقة المروفة باسم « التثليـث » ، والتي لا تزال تستخدم حتى اليوم ، وإن صارت أكثر دقة .

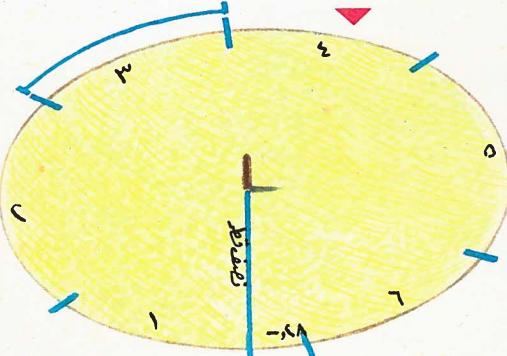


ثیلٹ حقل

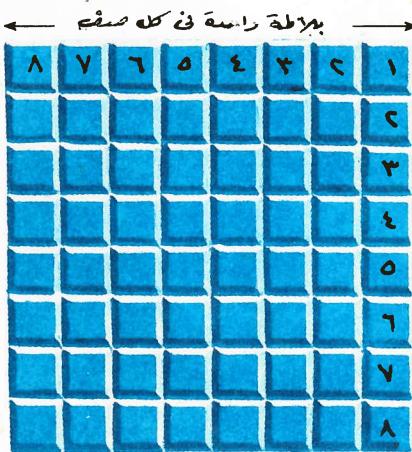


▲ كلما زاد نصف القطر ، كلما  
كبرت مساحة الدائرة

نصف القطر يوجد ٦٠٢٨ مرة في محيط الدائرة



وهنا تفتح الطريق نحو التقدم : في ذات يوم ، لاحت للمهندسين فكرة نزع الحبل الذى يحدد نصف القطر ، وتطبيقه على محيط الدائرة ، لمعرفة عدد المرات الى يحتوى عليه المحيط . وقد وجدوا أن المحيط يحتوى على أكثر قليلاً من ستة أطوال وثلث طول نصف القطر ( ونحن نعرف هذا العدد اليوم بمقدار ٦,٢٨ مرة ) ، ثم قاموا بإجراء التجارب على دوائر مختلفة المساحة ، فكان المحيط في كل حالة يساوى ٦,٢٨ ضعف نصف القطر . وكانت نتيجة هذه التجارب أنه إذا ما عرف طول الحبل ( نصف القطر ) ، يمكن ضربه في ٦,٢٨ للحصول على طول المحيط ( أو أن القطر الذى يساوى ضعف طول نصف القطر ، مضروباً في ٣,١٤٦ يعطينا نفس النتيجة ) .



## كيف تحسب مساحة شكل هندسي معين

كان من الممكن تقدير تلك المساحة بمجرد النظر ، ولكن حدث في ذات يوم ، أن تدخلت المصادقة في قطع مرحلة كبيرة إلى الأمام في مجال الهندسة .

كان أحد الكهنة يراقب عملية تركيب بلاطات مريةعة في أرضية أحد المعابد ، عندما لاحظ أنه لكي يغطي مساحة قدرها ثمانية من تلك المربّعات طولاً ، وثمانية عرضاً ، احتاج الأمر لأربعين وستين بلاطة ، أو لثمانية صفوف ، يتكون كل منها من ثمان بلاطات مربعة . وهنالك فعل الكاهن الماكر ، ما كان لابد أن يفعله أي طفل اليوم : يكفيه أن يكرر عدد البلاطات التي في الصف الواحد بقدر عدد الصفوف فضلاً ، وهو ما يعني «ضرب» طول القاعدة في عرضها .

## في العدد القاسم

## في هذا العدد

- المسلطات المائية
- البيوتينيون
- تري ما هو طعامها؟
- الخشرات مستقمة الأجنحة "الجبل الثاني"
- تاريخ الأرض "الجبل الأول"
- النسبة التعميرية (ط) "الجبل الرابع"
- حكم إدوارد السادس

"CONOSCERE"  
1958 Pour tout le monde Fabbri, Milan  
1971 TRADEXIM SA - Genève  
autorisation pour l'édition arabe

الناشر شركة تراديم شريك مساهمة سويسرية "جينييف"

- وليام هوجارت
- نهر النيل
- خراوف البحر ونافات البحر
- القرود المذنبة والمعروفة غير المذنبة
- الميناء البحري • وشزويلا
- النسبة التعميرية (ط) "الجبل الثاني"
- چورج المشا

## ط اليونانية

تمكن البابليون والمصريون من إيجاد العلاقة التي تربط بين نصف القطر والمحيط من جهة ، وبين القطر والمحيط من جهة أخرى . وقد أثبتوا أن طول المحيط يساوى  $3,1416$  ضعف طول القطر . وقد طور اليونانيون هذه العلاقة ، وحاولوا زيادة تقريبها ، فأوصلوها إلى  $3,14159$  ، إلى أن وصلت في أيامنا هذه إلى  $3,1416$ .

وقد أطلق على هذا العدد ، الذي أصبح من الأسنان في مجال الرياضة والهندسة ، الحرف  $\pi$  ، الذي يقابل حرف  $\rho$  اليوناني ، وهو الحرف الأول من حروف الكلمة **périphérie** ومعناها « المحيط » ، ومنها حرف « ط ».

### الهندسة التطبيقية

ابتداء من عصر « الأربعة العظام » في اليونان القديمة ، أخذت الهندسة تتحدى شكلًا تطبيقيًا ، أي أنها صارت تستخدم في حل المسائل العملية . وأخذ استخدامها يتزايد تدريجيًّا في مجالات الطبيعة ، والتكنولوجيا ، وحسابات القذائف ( دراسة مسارات القذائف ) ، وفي الملاحة الجوية ، والفالك ... إلخ . وقد تمكّن اليونانيون ، باستخدام الهندسة ، من إيجاد الحل لأعظم مسائلين كانوا يواجهونهما ، وهما: حساب بعد المئويات بالنسبة للرائي ، وحساب ارتفاع المباني . وعلى سبيل المثال ، كانت طريقتهم في حساب بعد سفيهية ما عن الشاطئ ، تتلخص فيما يأتي :

يقف رائيان على الشاطئ ، بحيث يستطيعان رؤية سفيهية ، أحدهما بزاوية قدرها  $45^\circ$  ( نصف الزاوية القائمة ) بالنسبة لخط الساحل ، والثاني بزاوية قدرها  $59^\circ$  . وبعد أن يتخذ كل منهما الموضع المناسب للرؤية ، يقumen بقياس المسافة التي تفصل بينهما ، وهذه المسافة تساوى بعد الباحرة عن الشاطئ . وتفسير ذلك أن المثلث قائم الزاوية ، إذا كانت إحدى زاويته الأخرتين تساوى  $54^\circ$  فهو مثلث متساوي الضلعين ؟ وفي هذه الحالة ، فإن هذين الضلعين هما الضلع الذي يمثل المسافة بين الرائيين ، والضلع الذي يمثل المسافة بين السفيهية والرائي من الزاوية التي مقدارها  $59^\circ$  .

أما حساب ارتفاع مبني ، أو صار ، أو شجرة ، بالطريقة الهندسية ، فغاية في البساطة . ولإيجاد ذلك ، يجري غرس وتدعمونه في الأرض ، ويترك في موضعه ، إلى الحلة التي يصبح فيها ظله متساوياً لارتفاعه عن سطح الأرض . وكما يتبيّن من الرسم ، فإننا نحصل على مثلث متساوي الضلعين ، وفي تلك اللحظة ، يأقِنُ البناء أو الصاري أو الشجرة ظلاً متساوياً لارتفاع الشيء ، فلا يبقى أمامنا سوى قياس هذا الظل ، لمعرفة ارتفاع الشيء المطلوب قياس ارتفاعه .

## هندسة

### مساحة الدائرة

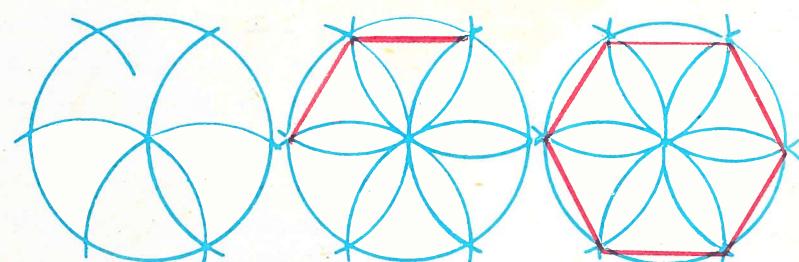
بق أن نصل إلى تحديد مساحة الدائرة . والهندسة تبين لنا ذلك بطريقة بسيطة ومثيرة للاهتمام . في حوالي عام 2000 ق.م. ، كان أحد الكتبة المصريين ، ويدعى أحمس ، ومعناها « ابن القمر » ، مستغرقاً في التفكير ، في شكل الدائرة ونصف قطرها ، محاولاً أن يتوصّل إلى معرفة مساحتها . ولعل البعض له على ذلك أن أحد الفلاحين كان يمتلك حقولاً كثيراً دائرياً الشكل ، وكان يرفض دفع الفرائض المستحقة عليه . وعندئذ عرضت بعض الافتراضات : ففكّر الكاتب في أنه من السهل معرفة مساحة المربع ، وما عليه بعد ذلك إلا أن يعرف كم مربعاً تحيط به الدائرة . ولكن أي مربع يختار ؟ فهو أي مربع كان ؟ كلا ، إذ أنه وجد أمامه أحد أضلاع المربع مثلاً في نصف قطر الدائرة . وعلى ذلك فقد رسم مربعاً على هذا النصف قطر ، ووجد أن الدائرة تشتمل على أكثر من ثلاثة مربعات منه ، وبالتقريب ثلاثة مربعات وسبعين مربعاً ( ويعبر عن ذلك اليوم بالعدد 3,1416 ) . وكانت النتيجة التي استخلصها هي أنه معرفة مساحة الدائرة ، يجرّي حساب مساحة المربع المقام على نصف قطرها ( أي أنا نضرب طول نصف قطر في نفسه ) ، ثم نضع الناتج بعده بمقدار 3,1416 مرة .

### أنت يامن لا تعرف الهندسة ، لا محلا لك هنا

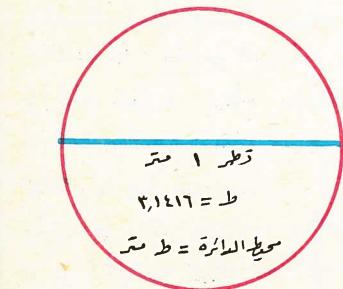
تكن العلماء من كهنة الحضارات الشرقية القديمة ، من جمع عدد من الملاحظات حول الأشكال الهندسية ، وقاموا بتبيّنها ، تبعاً لأنواعها المختلفة ، وتعريف أنواعها ، مما استنتجوا القواعد العامة لرسمها ومقارنتها . كان ذلك هو كل ما فعلوه ، ولم يزدوا عليه شيئاً . إلى أن كان عام 1000 ق.م. ، الذي يعتبر العام الذي ولدت فيه الهندسة الحديثة ، وكان مولدها بين الحرفيين ، والتجار ، وملادي الحوض الشرقي للبحر المتوسط . كان معظم العمل اليونيقي يقوم به العبيد ، ولذلك فقد كان لدى الرجال الأحرار الكثير من الوقت لمناقشة المسائل السياسية والعلمية . و شيئاً فشيئاً ، أخذت تتكون المدارس ، حيث كان باستطاعة الشباب أن يتلقّفوا ، ويتعلموا مبادئ الحساب والهندسة ، كما كان يدرسها أولئك الأساتذة العظام . وقد كان لمعظم تلك المدارس شعار يرفعونه ، كان نصه : « أنت يا من لا تعرف الهندسة ، لا محل لك هنا ». كان اليونانيون مولعين باهندسة ، وإليهم يرجع الفضل في أن جعلوا منها علمًا حديثاً . ويرجع هنا الفضل بصفة خاصة إلى « الأربعة العظام » ، وهو ثاليس ، وفيثاغورس ، ومن بعدهما إقليدس ، وأرسطيدس .

### الشكل كثير الأضلاع

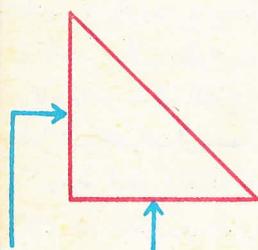
إن كلمة **Polygone** ( بمعنى كثير الأضلاع ) كلمة يونانية بحتة ، وهي مشتقة من **polus** بمعنى كثير ، و **gonia** بمعنى زاوية . وعلى ذلك فالشكل كثير الزوايا ، يكون أيضاً كثير الأضلاع . وباستعمال الفرجار « البرجل » ، والمسطرة ، والمثلث ، يمكننا من رسم الأشكال كثيرة الأضلاع ، وحسبوا محیطها ومساحتها . ومن الشكل أدناه، يمكن إدراك مدى المهارة التي أظهروها في رسم شكل كثير الأضلاع ومتظم ، يتكون من ستة أضلاع .



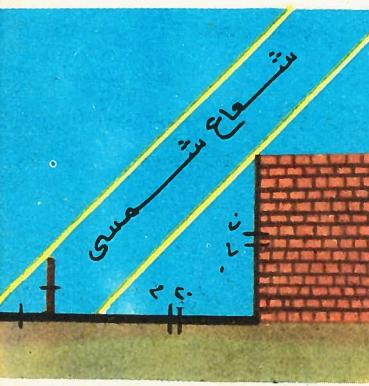
هكذا كان اليونانيون القدماء ، يرسمون شكلًا متعدد الأضلاع باستخدام فرجار



المسافة التي تفصل بين الرجلين ، تعادل المسافة التي تفصل بين الرجل الذي على اليسار والسفينة



المثلث المتساوي الضلعين له ضلعان متساوين وزاويتين متساوين



طول ظل المبنى ، يساوى ارتفاع المبنى